

К. М. ЛЕВ
В. А. САДУНОВ
Ф. И. САЛТЫКОВ
Ю. Н. НИКОЛАЕВА

СТИМУЛЯТОРЫ
РОСТА
СЕЛЬСКО-
ХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

СЕЛЬХОЗ-
ИЗДАТ
1-9-6-3

65 r.

70 r

... 8. 1/2
... N.

576714

FACTORY CROWN DC2

Н. М. С.

СТ
СЕЛ

576714

ИЗДАТЕЛЬСТ

Н. М. СОЛНЦЕВ, В. А. САПУНОВ, Ф. И. САЛТЫКОВ,
Ю. Н. НИКОЛАЕВА

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

576714



ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ,
ЖУРНАЛОВ И ПЛАКАТОВ
Москва 1963 Ленинград

636.01+57A

С60

Антибиотики, витамины, микроэлементы и тканевые препараты являются важным средством повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы. Применение этих веществ в животноводстве ускоряет рост и развитие молодняка, снижает затраты корма на килограмм привеса. Их использование экономически выгодно.

В настоящей книге описывается техника применения антибиотиков, витаминов, микроэлементов и рекомендуются нормы их скармливания разным видам животных; освещены вопросы механизма действия антибиотиков, влияния их на обмен веществ; показано взаимодействие антибиотиков с витаминами и микроэлементами.

Отдельный раздел книги посвящен описанию биогенных и других стимуляторов роста.

Книга рассчитана на зоотехников, ветеринарных специалистов, заведующих колхозными и совхозными животноводческими фермами и работников комбикормовых заводов.

Раздел «Антибиотики» написан К. М. Солнцевым.

Раздел «Витамины» принадлежит В. А. Сапунову, за исключением подраздела «Витаминное питание молодняка сельскохозяйственной птицы», который написан Ю. Н. Николаевой.

Автором раздела «Микроэлементы» является В. А. Сапунов, за исключением подраздела «Использование микроэлементов при кормлении сельскохозяйственной птицы», который написан Ю. Н. Николаевой.

Раздел «Биогенные и другие стимуляторы роста» написан Ф. И. Салтыковым.

Отзывы и замечания о книге просьба направлять по адресу: Ленинград, Д-88, Невский пр., д. 28, Ленинградское отделение Сельхозиздата.

Для приобретения книги необходимо обращаться в местные книжные магазины или по адресу: Ленинград, Д-88, Невский пр., д. 28, «Книга — почтой».

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Антибиотики	5
Краткая история открытия	5
Свойства антибиотиков. Антибиотики как стимуляторы роста	9
Использование антибиотиков в рационе птицы	29
Влияние антибиотиков на рост цыплят	29
Использование антибиотиков в утководстве	46
Использование антибиотиков в гусеводстве	52
Влияние антибиотиков на рост индюшат	57
Опыт использования антибиотиков в птицеводстве кол- хозов и совхозов	59
Нормы скармливания кормовых антибиотиков птице	64
Использование антибиотиков при выращивании и откорме свиней	70
Влияние антибиотиков на рост поросят	70
Длительное применение антибиотиков в свиноводстве	75
Влияние антибиотиков на снижение потребности свиней в протеине	78
Опыт использования антибиотиков в свиноводстве кол- хозов и совхозов	96
Нормы скармливания кормовых антибиотиков свиньям	102
Эффективность использования антибиотиков при выращи- вании молодняка крупного рогатого скота	111
Влияние антибиотиков на рост телят	111
Опыт использования антибиотиков в скотоводстве кол- хозов и совхозов	131
Нормы скармливания кормовых антибиотиков молод- няку крупного рогатого скота	133
Антибиотики в рационах ягнят, жеребят, молодняка пуш- ных зверей и крольчат	135
Влияние антибиотиков на рост ягнят	135
Влияние антибиотиков на рост жеребят	140
Влияние антибиотиков на пушных зверей и крольчат	140
Влияние антибиотиков на продукты животноводства	142
Витамины	145
Общие сведения	145
Витаминное питание телят и ягнят	150
Потребности телят и ягнят в витамине А	150
Приготовление и применение А-витаминных препаратов	156
Ускоренный метод определения каротина в сене	159
Потребности телят и ягнят в витамине D	160

	Применение препаратов витамина D	165
	Витаминное питание молодняка свиней	167
	Потребности молодняка свиней в витаминах А и D	167
	Приготовление и использование сенной и травяной муки при кормлении молодняка свиней	172
	Значение витаминов комплекса В в кормлении молод- няка свиней	175
	Витаминное питание молодняка сельскохозяйственной птицы	179
	Значение витаминов А, D, Е и К в кормлении молодняка птиц	179
	Значение витаминов комплекса В в кормлении молод- няка птиц	192
3	Микроэлементы	200
5	Значение микроэлементов в питании сельскохозяйственных животных	200
9	Общие сведения	200
29	Роль железа, меди и кобальта в кроветворении и обмене веществ	208
29	Значение йода в деятельности щитовидной железы	215
46	Участие марганца и цинка в обменных процессах в ор- ганизме	220
52	Биологическая роль фтора, молибдена, стронция, селена и бора в организме животных	223
57	Применение микроэлементов при кормлении сельскохозяй- ственных животных	227
59	Использование микроэлементов при кормлении сельскохо- зяйственной птицы	237
64	Биогенные и другие стимуляторы	244
70	Тканевые препараты	244
70	Общие сведения	244
75	Приготовление и введение тканевых препаратов	250
78	Применение тканевых препаратов для стимуляции роста молодняка крупного рогатого скота	254
96	Тканевые препараты для поросят	256
102	Тканевые препараты при откорме животных	258
111	Тканевые препараты для птицы	265
111	Антиретикулярная цитотоксическая сыворотка (АЦС)	265
131	Ацидофильно-бульонные культуры (АБК и ПАБК)	268
133	Гормональные препараты в животноводстве	270
135	Общие сведения	270
135	Применение гормональных препаратов для ликвидации яловости и повышения многоплодия животных	276
140	Сыворотка жеребых кобыл (СЖК)	277
140	Литература	282
142		
145		
145		
150		
150		
156		
159		
160		

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для успешного выполнения задач, поставленных Программой КПСС в области дальнейшего развития животноводства, наряду с созданием прочной кормовой базы, улучшением породных качеств скота и увеличением его поголовья необходимо изыскать и другие средства повышения продуктивности животноводства.

Исследования, проведенные за последние годы в Советском Союзе и за рубежом, показали, как велики резервы, заложенные в таких факторах воздействия на животный организм, как биогенные стимуляторы роста и продуктивности сельскохозяйственных животных.

ЦК КПСС и Совет Министров СССР в постановлении «О мерах по дальнейшему развитию биологической науки и укреплению ее связи с практикой» (январь 1963 г.) определили, что основными проблемами биологической науки, направленными на развитие сельского хозяйства, в частности являются: разработка технологии производства кормовых витаминов и антибиотиков для животноводства, способов обогащения кормов микробным белком и технологии промышленного производства кормовых аминокислот; разработка рационов кормления сельскохозяйственных животных для различных зон страны и эффективных способов их улучшения при помощи минеральных подкормок, витаминов, стимуляторов роста, применения синтетической мочевины, а также изучение химических препаратов, способствующих повышению использования в кормах белков и других важных питательных веществ в целях повышения продуктивности животноводства.

Экспериментальная работа и практический опыт свидетельствуют о том, что положительное влияние микро-стимуляторов на организм животного не вызывает никаких сомнений и является совершенно бесспорным и

непреложным фактом. Положительно влияя на обмен веществ, они улучшают использование корма, в определенных условиях снижают потребность в белке и всегда повышают резистентность организма, что в конечном итоге ускоряет рост животных и способствует повышению их продуктивности.

Учет и нормирование таких микрокомпонентов рационов, как витамины, антибиотики и микроэлементы, станут обязательными в повседневной практике животноводства. Уже сейчас повышение продуктивной эффективности комбикормов за счет обогащения их антибиотиками, микроэлементами и витаминами получает широкое производственное применение.

Настоящая книга окажет помощь зоотехникам и ветеринарным специалистам колхозов и совхозов, работникам комбикормовых заводов в правильном использовании антибиотиков, витаминов, микроэлементов, гормонов и других факторов роста животных как важных средств повышения их продуктивности.

ган
зуль
вещ
стат
дейс
Э
даю
ми, п
«био
Н
роор
биот
ма ж
В
антиб
актив
В с
ников
зульта
среду
развит
гов.
Явл
регуля
нием м

АНТИБИОТИКИ

КРАТКАЯ ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

В природе существуют определенные виды микроорганизмов, которые при благоприятных условиях в результате жизнедеятельности выделяют специфические вещества, обладающие свойствами подавлять (бактериостатическое действие) или уничтожать (бактерицидное действие) другие микробы.

Эти вещества биологического происхождения, обладающие специфическими противомикробными свойствами, названы антибиотиками (от «анти» — против и «биос» — жизнь, т. е. против жизни *).

Но создавать антибиотики способны не только микроорганизмы. Научкой открыто значительное число антибиотических веществ, выделенных из растений и организма животных.

В настоящее время мы знаем свыше 1200 различных антибиотиков, и каждый год приносит открытие новых активных препаратов.

В свое время крупнейший русский ученый И. И. Мечников установил, что некоторые микроорганизмы в результате их жизнедеятельности выделяют во внешнюю среду особые биологические вещества, препятствующие развитию и размножению других микробов — своих врагов.

Явление антибиоза было использовано ученым для регулирования микрофлоры кишечника человека внесением молочнокислых бактерий простокваши. Блестящая идея И. И. Мечникова об антагонизме микробов положена в основу современного учения об антибиотическом

* Имеется в виду жизнь микроба.

действии химических веществ биологического происхождения.

История открытия современного лидера антибиотиков — пенициллина — связана с результатами исследований многих русских ученых. Уже в 70-х годах прошлого века известный русский ученый и прогрессивный общественный деятель В. А. Манассеин (1870) установил, что зеленая плесень гриба пенициллина (*Penicillium*) — прародительница современного антибиотика — задерживает рост бактерий. В 1872 г. вышла в свет работа А. Г. Полотебнова «Патологическое значение плесени», в которой обобщен первый опыт по практическому использованию зеленой плесени или ее спор в медицине. Автор делает вывод, что в условиях размножения плесени «не развиваются бактерии». Спустя пять лет В. П. Лебединский (1877) подтвердил наличие антагонизма между зеленой плесенью и бактериями. В 1904 г. М. Г. Тартоковский установил, что продукты жизнедеятельности зеленой плесени вызывают гибель возбудителей чумы кур. Одновременно аналогичные наблюдения были сделаны специалистами многих стран.

Английский ученый Флеминг обнаружил, что зеленая плесень оказалась губительной для стрептококков, стафилококков, дифтерийных палочек и бациллы сибирской язвы, а на тифозную палочку она не действовала. В дальнейшем было установлено, что обнаруженная плесень относится к пенициллиум нотатум. Эта плесень, обладая бактерицидными свойствами, безвредна для организма человека. Были получены положительные результаты при лечении плесенью ран, зараженных чувствительными к пенициллину микробами. Вещество, выделяемое плесенью в бульон, Флеминг назвал пенициллином. Но выделить образуемый плесенью антибиотик в чистом виде удалось значительно позже. На разработку химических методов очистки фильтрата ушло много времени. Эта работа была начата в Оксфордском университете австрийцем Флори и немецким биохимиком и физиологом Чэй-учеными получили первый грамм желтого порошка. Вскоре было освоено промышленное производство пенициллина.

Флеминг, открыв пенициллин, заслужил всемирное признание и бессмертную славу.

В конце 1942 г., работая независимо от иностранных ученых, З. В. Ермольева в сотрудничестве с Т. И. Балезиной доказали возможность получения пенициллина из штамма пенициллиум крустозум.

После открытия пенициллина началась полоса исключительно плодотворных поисков новых антибиотиков. В 1944 г. Ваксман и Вудруф открыли стрептомицин. В 1945 г. был открыт бацитрацин, а через 2 года было получено сообщение об открытии полимиксина и хлорамфеникола. В 1948 г. Дуггар открыл новый мощный антибиотик — хлортетрациклин (биомицин, ауреомицин). На следующий год Ваксман и Лешевалье обнаружили неомицин; 1950 г. ознаменовался открытием (Финлей и др.) окситетрациклина (террамицина). В том же году был открыт нистатин. В историю 1952 г. вписан эритромицин (Мак-Гайр), а годом позже получен гигромицин. В 1954 г. был открыт олеандомицин, в 1955 г. — цинкclosерин. Советскими учеными были открыты антибиотики коллимицин (Г. Ф. Гаузе, М. Г. Бражникова и др.), мицерин (Х. Х. Пленельеса, Ю. В. Соловьева и др.), альбомицин (Г. Ф. Гаузе, М. Г. Бражникова и др.), гризин (Н. А. Красильников, А. Н. Белозерский и др.), экмолин (З. В. Ермольева и Л. К. Валединская) и др.

В нашей стране созданы специальные крупные институты и лаборатории для изыскания новых антибиотиков и методов их применения. Советские ученые успешно работают над применением антибиотиков для профилактики и терапии различных болезней человека.

Применение антибиотиков в ветеринарии стало могучим фактором борьбы со многими болезнями животных. Особенно велика их роль в повышении эффективности лечения легочных и кишечных заболеваний молодняка.

Советские специалисты установили, что антибиотические вещества весьма эффективны в борьбе с бактериальными, грибковыми и вирусными заболеваниями сельскохозяйственных культур. Сейчас антибиотики находят широкое применение в садоводстве, овощеводстве, полеводстве.

Большой интерес представляют результаты исследований по применению антибиотиков в консервировании. Установлено также, что с их помощью можно предохранить от порчи рыбу, мясо и молочные продукты.

Как катализаторы антибиотические вещества широко используются в промышленном производстве, основанном на механизме микробиологических и дрожжевых факторов.

Совершенно новой и исключительно перспективной областью является использование антибиотиков в качестве стимуляторов роста.

В 1943 г. советский ученый А. Р. Миненков обратил внимание на антибиотические свойства некоторых микробов, которые при введении в рацион поросят и цыплят стимулируют их рост и повышают привесы. Спустя 3 года американец Моор, исследуя рост и развитие молодняка животных, пришел к аналогичным выводам. Наблюдения, сделанные А. Р. Миненковым, не привлекли внимания специалистов. Лишь в 1949 г. после опубликования работ Стокстэда, Джакса и Кунга о стимулирующем действии антибиотиков на рост поросят и цыплят в разных странах мира начались систематические исследования о влиянии антибиотиков на рост и развитие сельскохозяйственных животных и птиц.

Проблема использования антибиотиков в животноводстве привлекла большое число исследователей. Особенно много работ в этом направлении выполнено в США, Англии, Дании, Норвегии, Чехословакии, Польше, Франции, ГДР, Японии. Наибольшее количество исследований, проведенных в нашей стране, касается роли антибиотиков как стимуляторов роста поросят, телят, ягнят, молодняка пушных зверей и сельскохозяйственной птицы.

Промышленное производство антибиотиков быстро растет. По решению ЦК КПСС и Совета Министров СССР, опубликованному 20 января 1960 г., в 1965 г. производство пенициллина в СССР возрастет в 4,8 раза, стрептомицина в 5,5 раза, а левомицитина в 7 раз и антибиотиков тетрациклинового ряда (биомицина, тетраамицина и тетрациклина) в 13 раз. Будет организовано производство новых высокоэффективных антибиотиков (коллимицина, мицерина и др.).

Однако потребность животноводства в антибиотиках настолько велика, что даже быстрое расширение производства кристаллических препаратов не может полностью удовлетворить потребность в них для стимуляции роста животных. Поэтому встал вопрос об

изыскании новых источников получения антибиотических веществ.

В 1959 г. было положено начало организации в широких масштабах производства и использования в рационах свиней и птицы тетраамицина и биомицина в виде кормовых препаратов. В Белоруссии, на Украине, в Молдавии, Грузии, Армении, Казахстане и во многих областях и краях РСФСР государственные и кооперативные заводы и биоцехи начали выпускать кормовые антибиотики.

Производство кормовых антибиотиков довольно быстро достигло крупных размеров. Уже в 1960 г. было выпущено кормового биомицина и кормового тетраамицина свыше 2400 т, жидкого нативного биомицина 3227 т, биоветина 75 т, ауркорма 13 т.

В 1962 г. производство кормовых антибиотиков было увеличено до 200 000 млрд. единиц действия.

Антибиотики создаются полезными микроорганизмами, которые по воле человека вырабатывают биологически активное вещество. Ученые находят все новые и новые полезные микробы, которые «приучают» и ставят на службу животноводству, медицине и многим отраслям промышленности.

За использованием полезных микробов в животноводстве большое будущее. В Программе КПСС, принятой XXII съездом партии, говорится: «Важное значение приобретают изучение и широкое использование в народном хозяйстве и здравоохранении микроорганизмов, в том числе для выработки пищевых и кормовых средств витаминов, антибиотиков, ферментов, для изыскания новых приемов агротехники».

СВОЙСТВА АНТИБИОТИКОВ. АНТИБИОТИКИ КАК СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА

Антибиотики воздействуют на микроорганизмы неодинаково. Некоторые из них, например биомицин (хлортетрациклин), тетраамицин, имеют наиболее широкий спектр действия. Они угнетают рост грамположительных (окрашивающихся положительно по Граму) и грамотрицательных бактерий. Стрептомицин убивает грамотрицательные бактерии, а пенициллин грамположительные.

Таким образом, для каждого антибиотика характерен свой антимикробный спектр действия. Избирательное, а не универсальное действие антибиотиков в подавлении роста или уничтожении бактерий в отличие от действия общих протоплазмических ядов (фенол, сулема и др.) объясняется их биологическим происхождением, биосинтез антибиотика происходит в живой протоплазме микроба-продуцента.

Установлено, что бактерицидный уровень концентрации пенициллина ведет к изменению морфологии клетки, выражающемуся в набухании, сцеплении, растворении. Высвобождение внутриклеточного питательного вещества погибших клеток стимулирует рост и метаболизм соседних микробных клеток. Но так как в фазе роста клетка является самой чувствительной к пенициллину, наступает смерть молодых организмов. В присутствии пенициллина клетки некоторое время продолжают размножаться, но каждое новое поколение является ослабленным и быстро погибает. Пенициллин, как правило, не проникает глубоко через стенку клетки. Но скорость связывания его с клеточной стенкой довольно большая, а это приводит к уменьшению слизистой клеточной стенки.

В результате нарушения обмена веществ происходит отмирание клеток. Непосредственной причиной такого нарушения является соединение пенициллина с липопротеином клеточной стенки, нарушающее проницаемость оболочки и затрудняющее поступление питательных веществ в клетку из внешней среды.

Работами Мэса и Джонсона установлена зависимость снижения жизнеспособности микробной клетки от увеличения количества молекул пенициллина, связанных клеткой. Если с клеткой связано около 750 молекул пенициллина, то ее рост проходит нормально. При увеличении количества молекул пенициллина до 1500—1700 начинается подавление роста. Когда с одной клеткой связывается до 2400 молекул пенициллина, наступает фаза бактерицидного действия.

Советскими учеными установлено, что избирательное действие пенициллина связано с различием в обмене веществ восприимчивых и устойчивых микроорганизмов. Если в микробной клетке проходит необходимый для поддержания жизненных функций биосинтез аминокис-

лот, такая клетка для пенициллина неуязвима. Напротив, на микроорганизмы, для которых процесс поглощения из окружающей среды готовых аминокислот, и в первую очередь глутаминовой кислоты, есть необходимое условие их жизни, пенициллин действует губительно, так как парализует процесс поглощения.

Г. Ф. Гаузе указывает, что согласно новым данным о механизме действия пенициллин подавляет синтез белка и синтез нуклеиновых кислот в отличие от антибиотиков, обладающих способностью подавлять активный процесс синтеза белка, но не угнетающих синтеза нуклеиновых кислот. Установлено, что биомицин и хлоромикетин подавляют размножение стафилококков и синтез белка, но не действуют на процесс синтеза нуклеиновых кислот.

Роджерс и Эльяшевич (Англия) на V Международном биохимическом конгрессе (Москва, 1961 г.) сообщили новые данные о механизме действия пенициллина. Авторы утверждают, что губительное действие пенициллина на микроорганизмы есть результат нарушения синтеза мукопептида клеточной стенки. Они отрицают влияние пенициллина на синтез белков и нуклеиновых кислот в клетках.

Гибель микробов, как результат воздействия стрептомицина, происходит по причине нарушения окислительных процессов и подавления действия бактерий. Известно, что микробы активно окисляют различные вещества и поддерживают свою жизнеспособность за счет выделяющегося при окислении большого количества энергии. Стрептомицин замедляет окисление углеводов, чем и вызывает отмирание клеток.

Стрептомицин оказывает специфическое избирательное воздействие на аэробный обмен углеводов микробных клеток, главным образом в той его стадии, которая связана с конденсацией пировиноградной и щавелевоуксусной кислот. Избирательное действие стрептомицина состоит в том, что в равной концентрации этот антибиотик не подавляет углеводного обмена в тканях животного организма и препятствует конденсации пировиноградной и щавелевоуксусной кислот. По мнению Г. Ф. Гаузе, избирательное действие стрептомицина обусловлено разной степенью проницаемости мембран у микробных клеток и у животных тканей. Проницаемость

мембран целиком зависит от физиологических свойств протоплазмы клеток.

Механизм противомикробного действия биомицина существенно отличается от воздействия пенициллина и стрептомицина. Биомицин не убивает микробные клетки, а препятствует их размножению. Нарушение воспроизводительного процесса есть следствие расстройства обменных функций и процесса дыхания. Одновременно биомицин ухудшает окисление глутаминовой и уксусной кислот. Микробы, потерявшие способность к размножению, подвергаются воздействию защитных сил организма животного. Эффективность влияния защитных сил на микробы зависит от состояния организма.

Жардецкий (США, 1961) обнаружил, что хлортетрациклин действует на рибонуклеопротеидные гранулы, образуя с ними неустойчивое и специфическое соединение. Однако экспериментальных данных о способе действия отдельных антибиотиков все еще очень мало.

Голорберг и Лакки (США), обобщая ряд работ о механизме действия антибиотиков, указывает, что эти вещества действуют прямо или косвенно несколькими путями. Авторы считают, что антибиотики действуют на проницаемость стенки клетки микроорганизмов, на ферментативные процессы, на рост, на воспроизводительный процесс, на процесс выделения, на обменные функции, на целостность системы защиты.

Но антибиотики, введенные в организм животного и птицы, воздействуют не только на микроорганизмы. Они действуют на весь организм, на функции его систем, на работу органов, на физиологические процессы и на защитные функции (сопротивляемость болезнетворным микробам).

Противомикробный спектр некоторых антибиотиков определяет различную силу их стимулирующего действия на рост животных. Известно, что добавление биомицина и тетраамицина в рационы поросят способствует повышению привеса на 15—18%, а добавление стрептомицина и пенициллина на 8—10%.

Успешное применение антибиотиков во многом зависит от понимания механизма их действия на организм животного. Раскрытию сущности действия антибиотиков посвящено много работ советских и зарубежных ученых. В настоящее время единой концепции в объяснении

причин усиления роста и повышения продуктивности животных при скрамливании антибиотиков пока нет.

Многие исследователи предполагают, что наиболее важным действием антибиотиков является устранение или уменьшение вредной микрофлоры кишечника. Сторонники этой гипотезы считают, что антибиотики препятствуют образованию в кишечнике вредных токсинов и благоприятствуют росту бактерий, которые синтезируют витамины, главным образом группы В.

В качестве продуктов жизнедеятельности микроорганизмов образуются новые специфические вещества, влияние которых на рост управляется довольно сложным механизмом.

Вайтхер и Томпсон, изучая механизм действия антибиотиков, поставили специальный опыт с выращиванием поросят в стерильных условиях. Животные содержались в специальных камерах-автоклавах. Подача пищи и очистка камер были автоматизированы. Антибиотики не ускорили роста этих животных.

Подобные опыты на цыплятах дали аналогичные результаты. Однако как только в клетки поместили фекалий цыплят, выращиваемых в обычных условиях, опытные цыплята начали реагировать на антибиотики.

К иным выводам пришли Хиллом и Ларсон. Они поставили опыт на поросятах, полученных от маток, которым было сделано кесарево сечение. Эти поросята, выращиваемые в дальнейшем в чистых помещениях, росли быстрее, если получали биомин. Телята, выращиваемые в чистых помещениях, быстрее реагировали на антибиотики, чем телята, содержащиеся в обычных условиях.

Согласно гормональной гипотезе стимулирующее действие антибиотиков объясняется их влиянием на органы внутренней секреции, главным образом на гипофиз, щитовидную железу, надпочечники и др. По этой теории положительное действие биоминина на рост телят объясняют тем, что под его влиянием гипофиз образует больше гормонов роста и тем стимулирует рост организма. Многие исследователи утверждают, что антибиотики снижают деятельность щитовидной железы.

Н. А. Красильников утверждает, что механизм действия антибиотиков связан с усилением процесса всасывания в кишечнике питательных веществ — белков,

жиров, углеводистых соединений, витаминов, различных солей. Антибиотические препараты содействуют увеличению содержания витаминов в крови, печени в тканях. Вопрос о том, как воздействуют антибиотики на эти процессы — через микрофлору или непосредственно на ткани — требует дальнейшего изучения.

В развитие микробиологической теории стимулирующего эффекта антибиотиков интересное сообщение сделано К. А. Ахундовой. Она установила, что, несмотря на подавление чувствительных к антибиотикам микроорганизмов, общее число микробов в кишечнике не уменьшается. В связи с этим К. А. Ахундова предполагает, что подавление антибиотиками чувствительных микроорганизмов вызывает нарушение существующего равновесия микрофлоры, а это создает благоприятные условия для бурного размножения других микробов, которые могут оказаться более патогенными для организма. Это явление микробиологии называют «биотическим расторможением».

Хок и Риссе (ГДР) установили, что способность тетрациклинов стимулировать рост животных связана с накоплением в слизистой кишечника бактериостатических или бактерицидных веществ, которые тормозят рост молочнокислых бактерий.

Стимулирование роста телят и подсвинков при впрыскивании им антибиотиков свидетельствует о том, что эти вещества могут действовать не только через микрофлору желудочно-кишечного тракта, но и непосредственно на организм. Телята, получающие биомидин посредством впрыскивания, росли быстрее, чем контрольные. В рубце телят биомидин не обнаружен.

Стимулирование роста цыплят автоклавированным пенициллином следует рассматривать в том же плане. Гордон и Тейлор наблюдали, как автоклавированный пенициллин стимулирует рост свиней при впрыскивании и при введении через рот.

Наблюдения многих исследователей дают основания утверждать, что антибиотики оказывают активное воздействие на бактериальную инфекцию кишечника, вызывающую у животных поносы. Но антибиотики способствуют не только выздоровлению животных от инфекционных болезней с видимыми клиническими признаками, они активно воздействуют на организм телят, поросят,

домашней птицы со скрытой инфекцией кишечного тракта. Чаще всего скрытые заболевания бывают при стойловом содержании животных в старых помещениях, где заражение кишечной микрофлоры из окружающей среды идет в большей степени. Это так называемое стойловое утомление легко устраняется введением в рацион животных антибиотиков. Наличие антибиотиков в кишечнике препятствует в некоторой степени проникновению микроорганизма в защитную систему стенки кишечника и тем самым активизирует линию второй защиты.

Замечено, что из окружающей среды, например из помещения свинарника, исчезает ряд вредных микробов при условии систематического введения антибиотиков части животным, содержащимся в помещении. В результате рост животных, не получающих антибиотиков, постепенно улучшается.

Способность антибиотиков стимулировать рост животных терапевтическим воздействием на организм является, по мнению сторонника этой теории И. С. Попова, наиболее вероятным объяснением механизма действия. Систематическое скармливание малых доз антибиотиков является лечебным процессом в отношении клинически не выраженных заболеваний, в особенности у молодых животных и птицы. Резкое снижение заболеваемости молодняка такими болезнями, как паратиф, колибациллез, пневмония, сепсис и др., в хозяйствах, применяющих антибиотики, казалось бы, подтверждает правильность этого положения. Кроме того, многими исследованиями установлено, что внесение антибиотических веществ в рационы переболевших и отставших в росте животных заметно улучшает их рост. Постепенное снижение с возрастом стимулирующего действия малых доз антибиотиков сторонники этой теории объясняют нарастанием антибиотикоустойчивости патогенных микробов.

Некоторые исследователи (Бернсайд, Грумер, Филиппс, Бостенд) утверждают, что антибиотики оказывают «сберегающее протеин» воздействие при откорме свиней. В результате такого воздействия рационы, недостаточные по содержанию белка, оказываются при добавлении антибиотиков равноценными или даже превосходят рационы, сбалансированные по белку без добавки антибиотиков. Высказывается предположение, что антибиотики оказывают воздействие на азотистый обмен,

подавляя те микроорганизмы, которые активно участвуют в дезаминировании.

Кроме того, опытным путем установлено, что антибиотики влияют на биологическую ценность белков. Это влияние связано с тем, что антибиотики в результате избирательного действия на кишечную микрофлору способствуют синтезу витаминов группы В. Витамины этой группы, в особенности витамин В₁₂, участвуют в синтезе нужных аминокислот в пищеварительном тракте и тем самым повышают биологическую ценность белков. Исследования чешских ученых показали, что витамин В₁₂ активно участвует в синтезе незаменимой аминокислоты — метионина.

В опытах английских исследователей выявлена зависимость использования цыплятами витамина А и каротина от наличия в рационе пенициллина. Скармливание пенициллина улучшило использование витамина А и каротина и повысило уровень каротиноидов в крови. Присутствие пенициллина в кишечнике цыплят улучшает усвоение каротина и переход его в витамин.

Опытным путем было обнаружено, что биомицин увеличивает запасы витамина А в печени поросят, а при скармливании поросятам пенициллина и стрептомицина содержание витамина А в печени не увеличивается.

Многие опыты показывают, что использование биомицина снижает потребность цыплят в витамине В₁ (тиамине), В₂ (рибофлавине), фолиевой кислоте и витамине В₁₂ (кобаламине).

Антибиотики активно воздействуют на минеральный обмен. Опыты показали, что внесение в рационы цыплят пенициллина улучшает всасывание и использование кальция и повышает содержание его в костяке. Габутен и Шаффнер установили, что использование пенициллина повышает крепость яичной скорлупы и содержание кальция в крови кур. Цыплята и индюшата при внесении в рацион биомицина растут лучше, если рацион богат кальцием и фосфором.

Н. И. Леонов, анализируя результаты работ многих советских и зарубежных ученых, пришел к выводу, что имеется определенная специфика в воздействии отдельных антибиотических веществ на обмен веществ в организме животных. Так, например, антибиотики тетрациклинового ряда обычно усиливают отложение жира,

оказывая тем самым влияние на обмен углеводов, а препараты пенициллина в большей степени влияют на солевой и белковый обмен.

На основании современного уровня знаний о положительном влиянии антибиотиков на повышение продуктивности можно считать, что ускорение роста животных есть результат очень сложного комплексного воздействия стимулятора.

Большая часть ростового эффекта связана с изменением метаболизма нормальной кишечной микрофлоры, в связи с чем улучшается витаминный баланс, как результат усиления их биосинтеза и как результат снижения микробного расхода витаминов. Антибиотики по химической структуре это комплекс 10—12 аминокислот, а также ряда других молекул (хлор, цинк и т. п.). Вероятно, они являются активными катализаторами белкового обмена и участвуют в подавлении процессов дезаминирования.

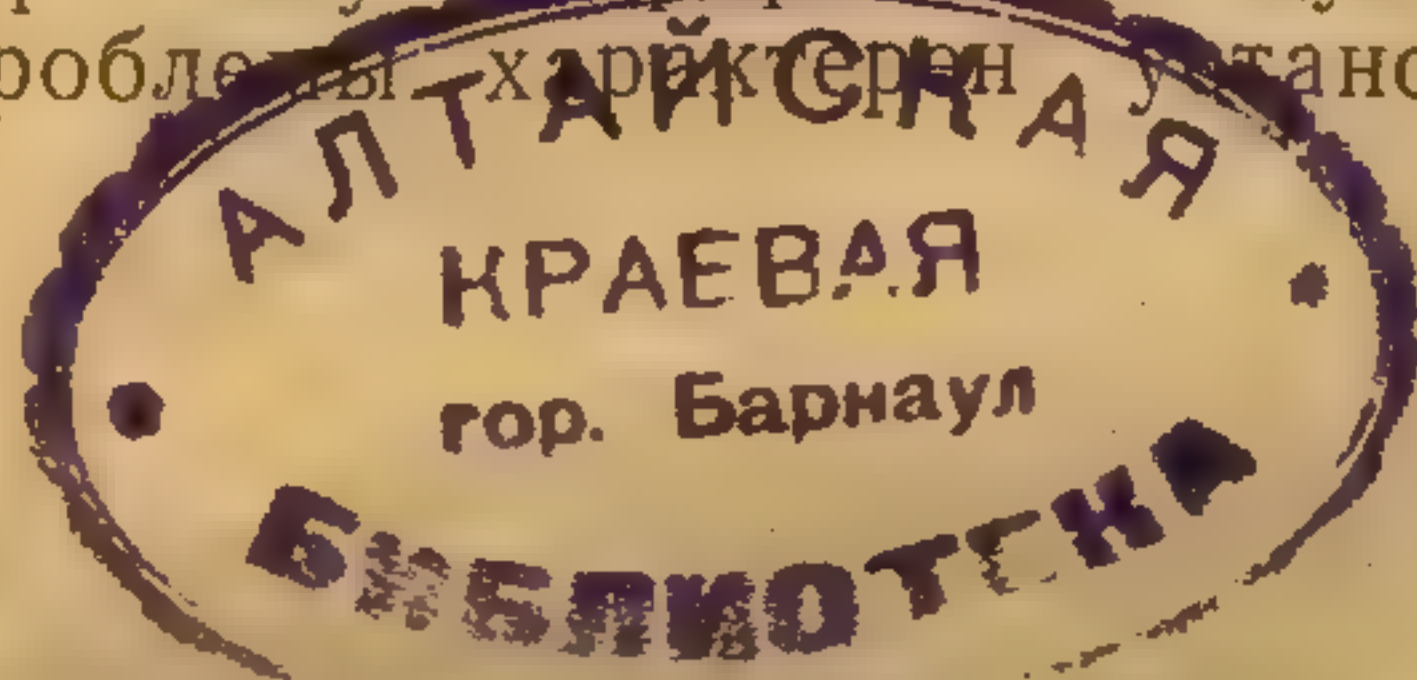
Терапевтическая роль многих антибиотиков несомненна, она связана с их противомикробной природой. Снятие с организма животного угнетающего действия скрытых или клинически мало выраженных инфекций позволяет улучшить физиологическое состояние организма и тем самым усилить функции роста.

На улучшение пищеварения, аппетита и использование корма молодой организм всегда отзывается более интенсивным ростом. Эта часть комплекса лучше остальных доказывается прямыми экспериментами на животных и может быть не только частью гипотезы, но и определенным положением объективной теории механизма, стимулирующего влияние антибиотиков.

Антибиотики придают более устойчивое положение системам организма, в результате чего усиливаются приспособительные реакции к условиям внешней среды.

В связи с этим проявление большей энергии роста и сопутствующие этому некоторые изменения состава тканей есть качественные и количественные изменения в границах физиологической нормы.

В изучении теории механизма ростостимулирующего действия антибиотиков завершен первый этап, позволивший определить основные факторы комплекса и дать биохимическую характеристику их природы. Следующий этап изучения этой проблемы характерен установле-



нием взаимодействия факторов комплекса и определением степени воздействия отдельных проявлений на стимул.

Из большого числа известных в настоящее время антибиотиков наиболее перспективными, дающими эффект в стимулировании роста молодняка животных и птицы, являются биомицин (хлортетрациклин), тетрамицин (окситетрациклин), хлормицетин (хлорамфеникол), пенициллин, неомицин, эритромицин, бацитрацин и гризин.

Биомицин образуется лучистым грибом *Actinomyces aureofaciens*. Этот гриб был выделен в 1948 г. из черноземной почвы поля, занятого тимopheевкой. Кристаллический солянокислый биомицин — порошок золотисто-желтого цвета, не гигроскопичен. Биомицин получен во Всесоюзном научно-исследовательском институте антибиотиков Министерства здравоохранения СССР, выпускается медицинской промышленностью с биологической активностью 930 единиц действия (е. д.) в 1 мг, растворимость его в воде при 18° — 1,3%. Водный раствор (рН раствора 2,7 — 2,9) солянокислого биомицина имеет цветную окраску. Одна единица действия равна 1 мкг химически чистого биомицина основания. Следовательно, в 1 мг химически чистого биомицина основания содержится 1000 единиц действия.

Биомицин хранят в сухом, защищенном от света месте. Препарат является высокоактивным и обладает широким антимикробным спектром в отношении грамотрицательных и грамположительных микробов.

Биомицин имеет низкую токсичность, хорошо всасывается из желудочно-кишечного тракта, задерживается в крови до 8 часов. Солянокислый кристаллический биомицин сохраняет биологическую активность довольно стабильно. Установлено, что при температуре от +22 до —22° биомицин без потери активности сохраняется 6 месяцев.

Препараты биомицина как стимуляторы роста получили широкое распространение в животноводстве и птицеводстве.

При выращивании гриба — продуцента биомицина — применяют погруженный метод. Выращивают его в ферментаторах, на жидкой питательной среде, при непрерывной аэрации и перемешивании. Процесс глубинной ферментации длится несколько суток. Извлечением ан-

тибиотика из культуральной жидкости и последующей химической очисткой завершается процесс промышленного производства биомицина.

Террамицин образуется лучистым грибом *Act. rimosus*, выделенным в 1950 г. из почвы субтропиков. Так же как и биомицин, вырабатывается глубинным методом на жидкой питательной среде. Натриевая и калиевая соль террамицина — порошок ярко-желтого цвета. По химическому составу террамицин очень сходен с биомицином, в его формуле атом хлора заменен гидроксильной группой. Хорошо растворим в воде и не растворяется в спирте. Террамицин — антибиотик с широким спектром антимикробного действия. Хороший стимулятор роста животных и птицы. Быстро всасывается, максимальный уровень в крови достигается через 2—3 часа, обладает низкой токсичностью. Промышленное производство террамицина, как наиболее перспективного из группы тетрациклинов, быстро возрастает.

Хлоромидетин образуется лучистым грибом *Act. venezuelae*, который в 1947 г. впервые выделен из огородной почвы южной Америки.

Хлоромидетин производится методом глубинной ферментации. В состав каждой питательной среды входят пептон Хоттингера, глицерин и хлористый натрий. В настоящее время освоено получение препарата путем химического синтеза. Хлоромидетин — порошок белого цвета, горького вкуса. Активно подавляет рост многих грамположительных и грамотрицательных бактерий. Антибиотик с широким спектром действия.

Пенициллин — «старейший» среди антибиотиков, наиболее широко внедрен в практику. С открытием пенициллина (1941—1942 гг.) начинается современная история антибиотиков. Пенициллин образуется зеленой плесенью гриба *Penicillium*. В связи с высокой пластичностью этого антибиотика получены активные препараты в виде солей различных металлов (Ca, Na, K). По внешнему виду пенициллин — белый, иногда с желтоватым оттенком кристаллический, сыпучий порошок. В связи с высокой влагопоглощающей способностью выпускается в герметически закрытых флаконах, с активностью 1667 е. д. в 1 мг. Одна единица действия содержится в 0,6 мкг чистого препарата. За международную единицу активности пенициллина принято условно считать то

минимальное количество этого препарата, которое полностью подавляет рост золотистых стафилококков стандартного штамма в 50 мл питательного бульона.

Производство пенициллина основано на глубинном методе ферментации. Обязательными компонентами жидкой питательной среды являются кукурузный экстракт, лактоза, глюкоза и некоторые соли.

Пенициллин хорошо растворяется в воде, но быстро разрушается при кипячении раствора или добавлении кислот и щелочей. Он не обладает токсичностью и быстро выводится с мочой. Для пролонгирования (удлинения) его действия в организме создан специальный препарат — экмоновоциллин-1, представляющий собой соединение пенициллина с экмолином. Установлено, что пенициллин — один из лучших стимуляторов роста молодняка птицы.

Стрептомицин образуется лучистым грибом *Act. streptomycini*, выделенным из почвы. Впервые получен американским ученым Ваксманом в 1944 г. По внешнему виду — это кристаллический порошок белого цвета. Хранят его в сухом месте при температуре не выше $+10^{\circ}$. Срок годности препарата 12 месяцев. Сернокислый стрептомицин хорошо растворим в воде. Активность 1 мг препарата равна 1000 е. д. При измерении активности применяют иные единицы, чем при измерении активности пенициллина. В данном случае одной единицей является то минимальное количество препарата, которое способно подавить рост кишечной палочки (грамотрицательных бактерий) в 1 мл питательной среды. Стрептомицин как стимулятор роста используется в птицеводстве и меньше в свиноводстве.

Эритромицин образуется лучистым грибом *Act. erythreus*. Антибактериальный спектр его близок к пенициллину, он действует на грамположительную микрофлору. Продуцент эритромицина выделен из почвы одного из островов, входящих в состав Филиппинского архипелага. Слабо растворим в воде, но хорошо растворяется в спирте, малотоксичен. Эритромицин — антибиотик с очень высоким лечебным действием. Активный стимулятор роста животных.

В 1928 г. советский ученый Б. П. Токин установил, что антибиотические вещества можно получить не только из культур микробов-антагонистов. Он доказал, что

высшие растения способны выделять антимикробные вещества — фитонциды, многие из которых обладают свойством убивать некоторых простейших и бактерий. Его исследованиями обнаружены мощные бактерицидные свойства фитонцидов клевера, люцерны, донника и других растений. Некоторые из этих растений являются теперь сырьем для получения антибиотиков.

Использование антимикробных свойств фитонцидов находит все более широкое применение в медицине в борьбе со многими инфекционными заболеваниями, а также в агрономии (при предпосевной обработке семян многолетних бобовых трав, семян капусты и томатов, при силосовании трав). В настоящее время фитонциды начинают использовать в консервной промышленности для ускорения процесса стерилизации консервов. Большой интерес представляет использование фитонцидов при выращивании молодняка птицы.

К антибиотикам растительного происхождения относятся рафанин (получен из семян редиса), аллицин (выделен из чеснока), антибиотик из лопуха, томатин (получен из томатов), крепин (выделен из цвета и почек скерды) и некоторые другие.

В колхозах «Искра» и «Молодая Гвардия» Брестской области М. Б. Разумовичем, А. Г. Кушнеруком и Н. Ф. Михнюком проведен опыт по испытанию летучих фракций фитонцидов чеснока, адсорбированных в коровьем молоке. Фитонцидное молоко летнего надоя скармливали телятам зимне-весеннего отела. Отмечено благотворное влияние фитонцидов чеснока на телят. Опытные телята лучше росли (на 21%), имели хороший аппетит. Следует, однако, сказать, что летнее молоко само по себе биологически полноценней, чем зимнее, так как оно богаче по составу витаминами, антителами, минеральными солями.

Научные сотрудники Полтавского института свиноводства использовали фитонциды чеснока в рационах подсвинков и получили хорошие результаты.

Исследованиями советских ученых установлено, что и животные ткани обладают антибактериальными свойствами и из них также можно извлечь антибиотические вещества. Давно были замечены бактериолитические свойства яичного белка (антибиотик лизоцин). В 1944 г. открыты бактериостатические свойства печени

кролика и плаценты человека. В дальнейшем антимикробные свойства были выявлены у эритроцитов (антибиотик эритроин), лейкоцитов крови (антибиотик фагоцитин). В 1950 г. З. В. Ермольева из осетровых рыб выделила антибиотик экмолин.

Быстро возрастающая потребность животноводства в антибиотических препаратах вызвала необходимость изыскания дополнительных возможностей в их производстве.

Идея производства неочищенных антибиотических препаратов для животноводства принадлежит чехословацким ученым М. Герольду, Я. Начасеку и В. Мателовой, которые в 1952 г. предложили получать биомицин методом нестерильной поверхностной ферментации.

По сравнению с методом глубинной стерильной ферментации, применяемой в медицинской промышленности, метод поверхностной ферментации значительно проще и доступней. По этому методу выращивание грибка-продуцента антибиотика (террамицина или биомицина) ведут в течение нескольких дней на увлажненном дробленом зерне или отрубях. По окончании периода ферментации крупу или отруби, обогащенные антибиотиком, витаминами группы В (в том числе и B_{12}) и другими ростовыми веществами, высушивают и используют в корм животным как концентрат антибиотика.

Несколько позже научные сотрудники Чехословацкого научно-исследовательского института антибиотиков в Ростках (Е. Белик, М. Герольд и Я. Доскочил) предложили более производительный способ производства антибиотиков для животноводства — методом глубинной нестерильной ферментации на жидких питательных средах.

В 1957—1959 гг. в лаборатории антибиотиков Всесоюзного научно-исследовательского института животноводства Н. И. Леонов и руководимая им группа научных сотрудников провели исследования по разработке и внедрению метода обогащения кормов антибиотиками, а также витамином B_{12} и другими ростовыми веществами непосредственным путем. В этой лаборатории были получены кормовой биомицин и кормовой террамицин, обладающие высокой биологической активностью, способной стимулировать рост животных и птицы не хуже кристаллических антибиотиков. Разработанная ими методика получения кормового террамицина и кор-

мового биомидина использована в промышленном производстве кормовых антибиотиков.

Используя метод глубинной ферментации, в 1957—1959 гг. научные сотрудники Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии под руководством А. Х. Саркисова и специалисты Московского химико-фармацевтического завода им. Карпова разработали способ получения препаратов биомидина — биоветина и биовита-40.

В 1959—1960 гг. в СССР были разработаны методы производства биомидина кормового витаминизированного (БКВ) и биомидино-витаминного концентрата (БВК), а также нативного (жидкого) биомидина и террамицина.

Кормовой биомидин (биокоорм, или БКВ, БВК) вырабатывается методом глубинной ферментации при культивировании грибка-продуцента *Act. aureofaciens* на жидкой питательной среде. Сырьем для производства является пшеничная мука, кукурузный экстракт (барда), поваренная соль, азотнокислый аммоний, мел.

После 76-часовой ферментации культуральная жидкость подкисляется, а затем фильтруется. Фильтрат высушивается. По внешнему виду — это порошок темного, зеленовато-коричневого цвета. Препарат выпускается с активностью 60—90 тыс. е. д. в 1 г. Без снижения биологической активности кормовой биомидин может сохраняться в течение 6—10 месяцев.

Химический анализ кормового биомидина показал, что препарат содержит (в процентах): влаги 7,94, сухого вещества 92,06, сырого протеина 9,12, жира 4,07, сырой клетчатки 3,95, сырой золы 57,29, кальция 14,60, фосфора 0,57. В 1000 г препарата содержится микроэлементов (в мг): йода 0,212, кобальта 0,345, марганца 83,1, железа 424,0, цинка 15,406. В 1 г препарата содержится биомидина 65—95 мг, витамина В₁ (тиамина) 3,89 мг и витамина В₂ (рибофлавина) 93,6 мкг.

Микробиологический анализ препарата показал, что, кроме антибиотика, в нем содержится еще и 8,6 мкг витамина В₁₂ (кобаламина). Образование этого витамина связано с тем, что *Act. aureofaciens* относится к числу культур, богатых витамином В₁₂.

В 1000 г препарата содержится (в г): аргинина 34,8, лизина 33,8, гистидина 26,8, валина 17,7, фенилаланина

14,3, метионина 6,6, триптофана 2,0, а также глутаминовой кислоты 32,2, тирозина 22,1.

Кормовой биомин, имея в своем составе сложный комплекс биогенных факторов, обладает высокой ростостимулирующей способностью для всех сельскохозяйственных животных.

Биомин на зерне — кормовой биомин, вырабатываемый методом поверхностной ферментации. Продуцент грибка *Act. augeofaciens* на протяжении 4 дней культивируется на дробленном увлажненном зерне. Грибок при поверхностной ферментации довольно капризен, развитие его легко подавляется многими плесеньями. Готовый препарат — порошок коричневого цвета. Биологическая активность биомина, полученная при поверхностной ферментации, сохраняется не более 6 месяцев. В 1 г содержится 400—600 е. д.

Препарат содержит (в процентах): влаги 13,6, белка 8,06, жира 0,56, крахмала 31,6, сахара 2,2, сырой клетчатки 2,5, сырой золы 2,0, кальция 0,5, фосфора 0,61. В 1000 г препарата имеется микроэлементов (в мг): йода 0,285, кобальта 0,085, никеля 50, меди 3,1, марганца 13,5, железа 22,5, цинка 1,04. В 1 г препарата на зерне содержится биомин 0,2—0,3 мг, витамина В₁ 3,59 мг, витамина В₂ 5,07 мг, витамина В₁₂ 1 мкг.

Производство биомина на зерне ввиду невысокой производительности метода оказалось малоперспективным.

Биокорм-1 вырабатывается методом глубинной ферментации, но значительно упрощенным в техническом отношении. Продуцентом его является *Act. augeofaciens*. Ферментация ведется в больших бутылках, установленных на качалках поступательного качания. В конце вторых суток культуральная жидкость выносится на отруби. Технология производства заканчивается калориферной сушкой обогащенных отрубей в течение часа. Полученный препарат имеет 900—1000 е. д. активности в 1 г. Биокорм-1 — порошок светло-коричневого цвета. Сохраняет активность в течение 6 месяцев.

Препарат содержит (в процентах): сухого вещества 87, протеина 15,9, жира 3,9, клетчатки 7,6, безазотистых экстрактивных веществ 54,4, золы 5,2. В 1000 г воздушно-сухого вещества препарата содержится микроэлементов (в мг): йода 0,258, кобальта 0,067, никеля 3,5, меди 1,95,

цинка 1,24. В 1 г препарата содержится биомидина 1,2 мг, витамина В₁ 3—3,5 мг, витамина В₂ — 4—4,5 мг и витамина В₁₂ 0,8—1 мкг.

Биокорм хорошо стимулирует рост молодняка свиней, птицы и жвачных.

Нативный биомидин вырабатывается методом глубинной открытой нестерильной ферментации в сосудах объемом от 200 до 1000 л. В 1 л жидкого препарата содержится биомидина до 1,5 г, витамина В₁₂ 10—15 мг, а также ферменты грибка, микроэлементы, белки, углеводы, жиры, минеральные соли. Нативный биомидин — жидкость желтовато-зеленоватого цвета. Для сохранения препарата в течение длительного времени его консервируют соляной кислотой или формалином.

Добавка нативного биомидина к рационам улучшает развитие и повышает привесы молодняка сельскохозяйственных животных.

Мицелий биомидина является отходом производства кристаллического медицинского биомидина. По внешнему виду — это масса темного желтовато-зеленоватого цвета.

В препарате содержится (в процентах): влаги 84,61, сухого вещества 15,39, сырой золы 2,01, органических веществ 97,99, сырого протеина 60,5, сырой клетчатки 3,2, безазотистых экстрактивных веществ 34,29, кальция 0,57, фосфора 0,75. В 1 г препарата содержится 450—500 е. д. биомидина. В весовом отношении в мицелии до 0,045% биомидина.

При производстве 1 кг кристаллического биомидина вырабатывается 6,8 кг мицелия биомидина.

Более 12—20 часов препарат хранить нельзя. Используют его в свежем виде в рационах свиней, птицы и телят.

Биокорм-4 (кальциевый шлам) также является отходом при производстве медицинского биомидина. Его изготавливают из остатков кальциевого соединения хлортетрациклина после метанольной экстракции. По внешнему виду — это порошок коричнево-черного цвета. Растворимость препарата в воде не более 20 мкг в 1 мл. В 1 г препарата содержится до 3% биомидина (до 30 тыс. е. д.) и не менее 0,4 мкг витамина В₁₂.

При производстве 1 кг кристаллического биомидина образуется 2,2 кг биокорма-4.

В связи с содержанием в препарате хлористого кальция он гигроскопичен и хранить его рекомендуется в сухом помещении. Срок годности препарата 3 месяца. Препарат с успехом используется в рационах молодняка свиней, птицы, а также при выращивании телят и ягнят.

Биовит-40 (био-биомин, вит-витамин В₁₂) — единственный пока биомининовый кормовой препарат, стандартизированный по активности. При производстве этого препарата активное начало не отделяют от грибной массы. В 1 г содержится биоминина 40 мг, витамина В₁₂ 12—20 мкг, белка 34,4%, жира 9,6%, кальция 8,9%, золы 29%, а также ценные биогенные продукты.

Препарат нерастворим в воде. По внешнему виду — это сыпучий порошок буровато-зеленого цвета. Срок годности 6 месяцев. Рекомендуется к применению в рационах всех видов молодняка сельскохозяйственных животных.

Террамицин на зерне — вырабатывается методом поверхностной ферментации при культивировании *Act. rimosus* на дробленом зерне (ячменя, кукурузы, пшеницы). Готовый препарат представляет собой порошок светло-коричневого цвета, с несколько острым запахом плесени. Активность 1 г препарата 3000—4000 е. д., содержит витамина В₁ 2—3 мг, витамина В₂ 4—6 мг. Обладает высокими лечебными и профилактическими свойствами при заболеваниях молодняка свиней и птицы. Является хорошим стимулятором роста. Препарат выпускается с влажностью 12—14%. В террамицине на зерне содержится (в процентах): протеина 13,5, жира 2,1, сырой клетчатки 5,5, безазотистых экстрактивных веществ 60,3, золы 3,0. При хранении в сухом месте препарат сохраняет первоначальную активность в течение 6 месяцев.

Нативный террамицин — жидкий препарат, вырабатываемый методом открытой глубинной ферментации при культивировании *Act. rimosus*. Состав жидкой питательной среды в отличие от биомининовой среды включает не азотнокислый, а сернокислый аммоний. Все остальные компоненты те же, что и для производства биоминина.

В 1 л содержится до 1,1—1,3 г террамицина. Препарат имеет темно-бурый цвет, рН 6,8—7,0. Срок хранения

препарата в обычных условиях не более 12—20 часов. При консервировании препарата концентрированной соляной кислотой его можно хранить до двух месяцев.

Рекомендуется к применению в рационах всех видов молодняка сельскохозяйственных животных.

Биомицин и тетрацилин на отрубях — по внешнему виду порошок светло-коричневого цвета. В 1 г содержит от 500 до 1000 е. д. биомицина или тетрацицина. Срок годности препаратов — 6 месяцев. Рекомендуются к применению в рационах всех видов молодняка сельскохозяйственных животных.

Мицелий пенициллина является отходом при производстве кристаллического пенициллина. В 1 г свежего препарата содержится 350—400 е. д. биологически активного пенициллина, 27—35 мкг витаминов группы В, а также 0,15—0,17% стерина, которые легко переводятся в витамин Д₂.

По химическому составу препарат характеризуется следующими данными (в процентах): влаги 80,5, органического вещества 18,3, золы 1,2, протеина 6,4, клетчатки 0,9, жира 0,6, безазотистых экстрактивных веществ 10,4. Зольная часть препарата богата жизненно важными микроэлементами. В 1000 г воздушно-сухого вещества содержится (в мг): йода 8,0, кобальта 204, меди 8350, марганца 4420, цинка 3420, никеля 870.

Белковая часть мицелия содержит лизин, аргинин и гистидин, метионин (т. е. незаменимые аминокислоты) и, кроме того, цистин. По внешнему виду препарат напоминает дрожжи. В связи с высоким содержанием воды препарат быстро портится, поэтому используют его в свежем виде, оставляя на хранении летом не более 12 часов, а зимой 20—30 часов.

Эритромицелий — высушенный мицелий продуцента эритромицина. В состав препарата входят эритромицин (в 1 г мицелия — 70—80 е. д.), микроэлементы, витамины (А, В₁₂, С, Е). Химический состав препарата следующий (в процентах): влаги 17,31, сухого вещества 82,69, сырой золы 24,73, органического вещества 75,27, сырого протеина 29,5, сырой клетчатки 1,7, безазотистых экстрактивных веществ 31,22, жира 12,85, кальция 7,34. Это порошок от светло-коричневого до черного цвета. Это порошок имеет специфический запах. Препарат безвреден для жи-

вотных и птицы. Эритромицелий угнетает рост грамположительных бактерий, а также риккетсии и крупные вирусы.

Без потери активности в сухом помещении препарат сохраняется до года.

Кормогризин вырабатывается методом глубинной ферментации с аэрацией, на жидкой питательной среде. Продуцентом его является гриб *Act. griseus* Krainsky. Изменением состава питательной среды получают две фракции препарата исключительно высокой (до 500 тыс. е. д. ■ 1 г) и умеренной (5 тыс. е. д. ■ 1 г) активности. В первом случае получают высокую активность и мало мицелия, во втором меньшую активность, но много мицелия. Препарат обладает широким антибактериальным спектром включительно до вирусов. Надежно профилактирует и лечит желудочно-кишечные заболевания телят, поросят, птицы. Хорошо стимулирует рост молодняка животных. Высокоэкономичный препарат используют ■ виде кормового гризина, который получают путем смешивания культуральной жидкости с отрубями и последующего высушивания. Без снижения активности препарат хранится 6—8 месяцев. В препарате, кроме активного начала, есть пока еще не установленная аминокислота. В жидком виде препарат токсичен. В медицине не применяется. Применение кормогризина не ведет к образованию рас микробов, устойчивых против самого кормогризина и других антибиотиков.

В и т а м и ц и н вырабатывается глубинным методом в ферментерах, а также в небольших сосудах (бутылях). Продуцент препарата — штамм 1306 оранжевой группы. Сырьем для производства витамицина является зерновая барда пшеничная или ячменная мука, мел. Витамин — жидкость интенсивно оранжевой окраски, внешне напоминает томатный сок.

Природа стимулирующего действия препарата пока не выяснена.

Опытным путем установлено, что цыплята и поросята хорошо растут на дефицитных по каротину рационах, если в корм добавляется витамин.

При условии хранения в темном и прохладном месте витамицин пригоден для применения ■ течение 2—3 недель.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ В РАЦИОНЕ ПТИЦЫ

Влияние антибиотиков на рост цыплят

Первые опыты по использованию антибиотиков в птицеводстве, проведенные в нашей стране, относятся к 1953 г. Под руководством А. Х. Саркисова на 200 тыс. цыплят была испытана эффективность пенициллина и биомицина. Использование этих препаратов на большом поголовье обеспечило высокую сохранность цыплят, равную 90—99%. Привес опытных групп цыплят был на 7—15% выше привеса контрольных. По некоторым подопытным группам прибавка в весе была еще выше (25—31%).

Автор советского пенициллина З. В. Ермольева и главный ветеринарный врач Братцевской птицефабрики М. А. Артемичев в опыте на 20 тыс. цыплят (20 опытных групп по 1000 цыплят в каждой) получили хорошие результаты, подтверждающие стимулирующее действие биомицина, пенициллина и стрептомицина на рост цыплят. Эти антибиотики в дозах 5—10 мг на 1 кг корма повысили привесы цыплят и в 2 раза сократили падеж молодняка (табл. 1).

Авторы установили, что использование антибиотиков при промышленном откорме дает больший процент выхода тушек высших и первых сортов и сокращает время откорма.

Тогда же ими впервые были проведены исследования о влиянии на рост цыплят комплекса нескольких антибиотиков. Лучший результат от взаимоусиливающего действия (явление синергизма) антибиотиков был получен при использовании пенициллина и экмоновоциллина.

По наблюдениям А. Х. Саркисова, использование антибиотиков на нескольких подмосковных птицефабриках, а также в совхозах и колхозах Московской, Запорожской и Донецкой областей в период 1953—1957 гг. на поголовье более 1 млн. птицы позволило сократить потери молодняка в 2 раза.

Важное значение имеет определение возрастных границ, в которых антибиотики оказывают наибольшее влияние. Способствуют ли антибиотики эмбриональному развитию цыплят? Рассмотрим по этому вопросу опыты, проведенные Джаксом. Известно, что с 7-го по 17-й день

Таблица 1

**Влияние добавляемых к корму антибиотиков
на вес, рост ■ выживаемость цыплят**

Антибиотики	Длительность подкормки		
	10 дней	20 дней	30 дней
<i>Вес цыплят (г)</i>			
Стрептомицин	70,5	156	206
Пенициллин	69,5	160	268
Биомицин	70,5	158	228
Контроль	67,2	144	208
<i>Индекс роста</i>			
Стрептомицин	105	108	104
Пенициллин	103	111	129
Биомицин	105	110	109
Контроль	100	100	100
<i>Смертность (процент)</i>			
Стрептомицин	1,3	2,3	2,9
Пенициллин	1,5	2,1	2,1
Биомицин	1,1	1,1	2,4
Контроль	2,0	3,3	3,8

инкубации увеличение эмбриона идет с максимальной скоростью. За этот период эмбрион увеличивается в 26 раз. На 7-й, 8-й и 9-й день инкубации ■ эмбрион яиц было введено по 0,4 или 2,0 мг различных антибиотиков. На 17-й день инкубации были учтены результаты опыта (табл. 2).

Из данных таблицы видно, что антибиотики не стимулируют рост эмбриона и не задерживают его. Некоторое снижение веса эмбриона отмечено при введении повышенной дозы пенициллина. Антибиотики не оказали действия на рост эмбриона, так как эмбрион свободен от микробов. Так, Джакс объяснил результаты своего опыта. Американский ученый Лакки, напротив, считает, что рост эмбриона не стимулируется, потому что он развивается в оптимальной среде.

Крупные исследования о влиянии антибиотиков на эмбриогенез ведет Институт фармакологии и химиотера-

Таблица 2

Влияние антибиотиков на вес куриных эмбрионов

Антибиотики	Введено (мг)	Средний вес (г)	
		яйца в целом	эмбриона
Биомицин	1,2	54,1	12,0
Пенициллин	1,2	53,7	12,6
	6,0	53,6	10,14
Стрептомицин	1,2	54,6	12,5
	6,0	54,2	12,2
Контроль (дистиллированная вода) . . .	—	53,7	13,3

пии АМН СССР (П. Н. Александров, 1959, 1960). Учет влияния на развитие куриного эмбриона ведется не только по изменению веса зародыша, но и по показателям его длины, сердечной деятельности и др. Установлено, что тетрациклин в дозе 2,5 мг на яйцо угнетает рост эмбриона. Внутрижелточное введение 0,5 мг пенициллина ведет к увеличению длины эмбриона, однако 80% таких эмбрионов погибают в первой половине инкубации.

Советские и зарубежные ученые установили, что антибиотики оказывают максимальное стимулирующее действие на рост молодняка птиц в раннем возрасте. С целью выяснения возрастной реакции на антибиотики английский ученый Брауде (1953 г.) провел 4 опыта на молодняке птицы разного возраста. В рацион молодняка был введен прокаинпенициллин из расчета 10 мг на 1 кг корма. Результаты опыта приведены в табл. 3.

Из данных таблицы следует, что наибольшее влияние прокаинпенициллина на рост цыплят происходит до месячного и полуторамесячного возраста. В дальнейшем стимулирующее влияние антибиотика ослабевает, и, как сообщает Брауде, к пятимесячному возрасту различий в привесах опытных и контрольных групп практически нет.

Опыты о воздействии тетрациклина на рост цыплят в разные возрастные периоды проведены Висманном, Бауером и Каппейнбахом (1954 г.). Рационы для опытов составлялись только из растительных кормов или из

Таблица 3

Влияние прокаинпенициллина на рост цыплят

Вариант опыта	I опыт		II опыт		III опыт		IV опыт	
	вес цыпленка (г)	индекс при- веса	вес цыпленка (г)	индекс при- веса	вес цыпленка (г)	индекс при- веса	вес цыпленка (г)	индекс при- веса

В 4-недельном возрасте

Контроль	326	115,3	312	115,7	312	109	312	125
Прокаинпенициллин .	376		361		340		390	

В 7-недельном возрасте

Контроль	822	104,4	744	119,1	765	112,9	765	112,9
Прокаинпенициллин .	858		886		864		864	

В 13-недельном возрасте

Контроль	1517	107,4	1488	109,1	1488	109,5	1531	106
Прокаинпенициллин .	1630		1623		1630		1623	

растительных кормов с включением кормов животного происхождения. Результаты стимулирующего эффекта тетрацицина приведены в табл. 4.

Таблица 4

Влияние тетрацицина на рост цыплят

Возраст цыплят (дней)	Индекс привеса		Возраст цыплят (дней)	Индекс привеса	
	на расти- тельном рационе	с вклю- чением кормов животного происхож- дения		на расти- тельном рационе	с вклю- чением кормов животного происхож- дения
14	115,8	118,0	42	114,0	108,0
21	115,8	114,4	56	110,4	105,3
28	116,3	108,9	70	109,6	106,0
35	116,2	111,3	84	110,3	106,6

Из материала табл. 4 авторы делают вывод, что при кормлении цыплят только растительными кормами,

IV опыт	
вес цыпленка (г)	индекс при- веса

{ 312 }
{ 390 } 125

{ 765 }
{ 864 } 112,9

{ 1531 }
{ 1623 } 106

животного
эффекта

а б л и ц а 4

привеса

с включе-
нием кормов
животного
происхожде-
ния

108,0
105,3
106,0
106,6

и, что при
кормами,

имеющими меньшую биологическую ценность, чем корма животного происхождения, высокий уровень стимулирующего эффекта тетраамицина проявляется в течение более продолжительного времени, а на рационах с добавлением кормов животного происхождения максимальное превышение привесов наблюдается в двухнедельном возрасте. В конце опыта среднее повышение привесов на растительных рационах равно 10%, а с добавкой животных кормов — 6%.

Элам и Джекобс (1953) провели исследования по выяснению влияния на рост цыплят породы нью-гемпшир различных антибиотических веществ, их комплексного сочетания, а также оптимальных дозировок. Результаты этих опытов приведены в табл. 5.

Таблица 5

Влияние антибиотиков на рост цыплят

Антибиотики, добавляемые ■ основному рациону	Доза антибиотика (мг/кг)	Средний вес в 70-дневном возрасте (г)	Индекс привеса
Бацитрацин	11	1011	111
Инактивированный пени- циллин	—	1007	111
Пенициллин + бацитрацин .	2,2 + 5,5	1026	113
Пенициллин + биомицин . .	2,2 + 5,5	1032	114
Пенициллин	4,5	1056	116
Биомицин + бацитрацин . .	5,5 + 5,5	1051	116
Биомицин + тетраамицин . .	5,5 + 5,5	1054	116
Биомицин	11	1064	117
Бацитрацин + тетраамицин .	5,5 + 5,5	1066	117
Пенициллин + тетраамицин .	2,2 + 5,5	1081	119
Пенициллин + биомицин + бацитрацин	1,5 + 3,7 + 3,7	1077	119
Пенициллин + биомицин + тетраамицин	1,5 + 3,7 + 3,7	1071	119
Пенициллин + бацитрацин + биомицин + тетраамицин .	1,1 + 2,8 + 2,8 + 2,8	1084	120
Биомицин + бацитрацин + тетраамицин	3,7 + 3,7 + 3,7	1109	122
Пенициллин + бацитрацин + тетраамицин	1,5 + 3,7 + 3,7	1114	123
Тетраамицин	11	1143	126
Контроль	—	907	100

Из табл. 5 видно, что тетраамицин, биомицин и пенициллин являются активными стимуляторами роста цыплят, а бацитрацин ускоряет рост несколько слабее.

Комплексное использование двух, трех и четырех антибиотиков не во всех случаях дает лучший эффект по сравнению с использованием этих антибиотиков вне комплекса.

По данным других авторов, лучший результат в ускорении роста цыплят достигается при использовании тетраамицина или пенициллина отдельно или в комбинации. Слабый эффект получают при использовании одного стрептомицина и в сочетании его с пенициллином.

З. В. Ермольева установила, что петушки и курочки различно реагируют на введение в рацион пенициллина. При одинаковых условиях кормления и содержания петушки увеличивали привес против контроля за 60 дней опыта на 18%, а молодки лишь на 8%. В опытах С. А. Аракеляна с тетраамицином, проведенных под руководством Н. И. Леонова, петушки и курочки реагировали на антибиотики одинаково.

Все ли породы птиц одинаково реагируют на антибиотики? На этот вопрос отвечают опыты А. В. Нордского и Е. Л. Джонсона, которые испытали действие биомицина и пенициллина на рост цыплят нескольких пород, выращивавшихся на одинаковом рационе, включающем животные корма, соевый шрот, витамины и микроэлементы. Наибольшее увеличение привесов антибиотика вызывали у цыплят пород плимутрок, леггорн и род-айленд (13—23%). Цыплята тяжелых мясных пород под воздействием антибиотиков увеличивают привес незначительно (на 6—7%).

Заслуживает внимания вопрос о дозировках отдельных антибиотиков для растущего молодняка птицы. В первых исследованиях советских ученых с положительными результатами применялись следующие дозы антибиотиков (на голову в сутки):

Возраст (дней)	1—10	11—20	21—30
Биомицин (мг)	0,2	0,4	0,6
Пенициллин (мг)	0,4	0,8	1,2

Техника внесения антибиотиков в рационы птицы и расчета потребности в них может быть различной. Более удобно антибиотик вносить в предназначенные для молодняка птицы сухие корма. На 1 ц сухого вещества кормового рациона вносят 2 г биомицина или 4 г пенициллина. Например, для 5000 цыплят в возрасте от 10 до 20 дней расходуется в день 100 кг корма (из рас-

чета по 20 г на голову). Следовательно, на это количество корма потребуется 2 г биомицина, а на разовую дачу — 1 г. Антибиотик растворяют в небольшом количестве воды. Этот раствор добавляют к жидкости, которая предназначена для приготовления мешанки на одно разовое кормление.

В тех случаях, когда антибиотик необходимо добавить к зерносмесям, препарат растворяют в таком количестве воды, которого достаточно для равномерного увлажнения всей разовой дачи зерносмеси. После этого зерносмесь тщательно перемешивают.

В расчетах потребности в антибиотиках можно исходить непосредственно из суточных норм. Например, на ферму поступило 3000 цыплят однодневного возраста. В первую декаду выращивания им потребуется в сутки 1,2 г ($3000 \times 0,4 = 1200$ мг) пенициллина, а на одну дачу 0,6 г.

В. А. Фортушный и А. П. Простаков (1959) провели опыт на большом поголовье цыплят (51 тыс. голов), в котором пенициллин и биомицин дозировались по вышеуказанным нормам. При даче пенициллина в возрасте 31—33 дней цыплята контрольной группы весили 290 г (100%), а цыплята опытной группы — 340 (117,2%), при даче биомицина соответственно 265 г (100%) и 350 г (132,1%).

В опытах Ганниса на цыплятах было испытано действие на рост оптимальных и удесятеренных норм антибиотиков (табл. 6).

Из данных таблицы можно сделать два вывода: во-первых, разница в действии отдельных антибиотиков, за исключением стрептомицина, не особенно значительна; во-вторых, введенные в рацион удесятеренные нормы антибиотиков не усиливают их действия.

Эванс (1955) провел опыт на большой группе (213 тыс. голов) цыплят, в котором сравнивалось действие дозировок биомицина в 10 и 50 мг на 1 кг корма. Результаты опыта показали, что основное преимущество повышенных доз биомицина заключается в большом сокращении падежа цыплят (4,6 против 14,2%) при дозе биомицина 10 мг/кг. Повышенная дозировка биомицина сокращает продолжительность откорма и расход корма на единицу привеса. Но высокие дозы автор рекомендует использовать с профилактической целью.

Таблица 6

Рост цыплят в зависимости от дозировки антибиотиков

Антибиотики	Доза (мг/кг)	Вес 4-недельных цыплят	
		г	процент к контролю
Контроль	—	523	100
Тетрацилин	10	644	123,1
Пенициллин	10	630	120,5
Стрептомицин	10	562	107,4
Бацитрацин	10	680	130,0
Тетрацилин	100	661	126,4
Пенициллин	100	630	120,5
Стрептомицин	100	617	118,0
Бацитрацин	100	665	127,2

М. А. Артемичев на Братцевской птицефабрике провел опыт с целью установления оптимальной дозы молодняку кур биомитицинового препарата ауркорма-2.

Подопытное поголовье было разбито на 4 группы, по 256 голов в каждой. Результаты опыта приведены в табл. 7.

Таблица 7

Влияние разных дозировок препарата ауркорма-2 на рост цыплят

Группа	Доза ауркорма-2 (мг) цыплятам в возрасте			Вес цыплят	
	1—6 дней	7—15 дней	16—30 дней	г	процент к контролю
I	7,5	10	15	225	102,4
II	33	50	75	240	109
III	75	100	150	242	110
IV (контроль)	—	—	—	220	100

Из данных, приведенных в табл. 7, следует, что рацион обогащен препаратом ауркорм-2 по нормам I группы недостаточно, лучший эффект достигнут во II и III группах, в которых обеспечено получение 9—10% допол-

нительного веса. Отмечается, что молодки, реагируя на антибиотик, дают лучший привес, чем петушки.

На основании длительных производственных наблюдений М. А. Артемичев считает, что в скормливании антибиотиков желательно делать перерывы примерно ■ 5—7 дней, затем в течение 5—10 дней вновь вводить препарат. Длительное применение высоких лечебных доз антибиотиков, по утверждению М. А. Артемичева, истощает запасы витаминов в организме птиц. При небольших дозировках запасы витаминов увеличиваются.

Стимулирующее действие антибиотиков на повышение привесов зависит и от других факторов. Большое значение имеют качество и количество протеина, витаминный состав, наличие микроэлементов в рационе.

Американский ученый Лаккей (1960) сообщает данные о влиянии различных антибиотиков на рост цыплят до 8-недельного возраста. Рацион одной группы цыплят содержал исключительно растительный протеин, а в рационе другой группы 2% растительного протеина были заменены протеином рыбной муки (табл. 8).

Таблица 8

Влияние антибиотиков на рост цыплят
в зависимости от вида протеина в рационе

Антибиотики	Индекс роста	
	при растительном протеине	при замене 2% растительного протеина рациона протеином рыбной муки
Контроль	100	100
Стрептомицин	107	102
Тетрацилин	111	105
Биомицин	111	107
Бациллактин	112	111
Прокаинпенициллин	116	110

Включение животного белка в рацион цыплят в какой-то мере снизило стимулирующий эффект антибиотиков, хотя ■ целом привесы цыплят были не ниже, а

выше по сравнению с группой цыплят на растительном протеине.

Какое влияние оказывают кормовые антибиотики на инкубационные качества яиц? Для выяснения этого вопроса нами проведено несколько опытов. Подопытное поголовье молодок русской белой породы разбили на 3 группы (в проведении опыта принимала участие Э. Н. Семенова). Одной группе скармливали кормовой биомидин, другой — кристаллический, а третья была контрольной. Активность суточной дозы биомидина обеих групп равнялась 4500 е. д. на голову.

В группе молодок, получающей кормовой биомидин, яйценоскость была выше, чем у контрольных, на 10,1%, а в группе с химически чистым биомидином превышала контроль только на 3,7%. Затраты кормов на десяток яиц от кур на рационах с кормовым антибиотиком снизились по сравнению с контрольной группой на 9%, от кур на рационах с добавлением кристаллического биомидина на 3%. Выводимость полученных яиц от группы с кормовым биомидином равнялась 87,6%, с кристаллическим — 86,3% и от контрольной группы — 79,4%.

Затраты на кормовой биомидин при использовании его курам-несушкам в расчете на каждого дополнительно получаемого цыпленка составили 3,7 коп.

При использовании кормового биомидина в количестве 4500 е. д. яйценоскость кур-несушек, получающих рацион с пониженным на 15% содержанием переваримого протеина, бывает одинаковой с контрольной группой. На таком же рационе, но с кристаллическим биомидином подопытные куры снизили яйценоскость по сравнению с контрольной группой на 8%. Вес яиц от кур всех групп оказался равным. Выводимость яиц от кур контрольной группы равна 86,6%, от получающих кормовой биомидин — 90%, от получающих кристаллический биомидин — 83,3%.

Различие в показателях продуктивности кур и выводимости яиц от кур, получающих кормовой и кристаллический биомидин, обуславливается тем, что кроме биологически активного вещества, кормовой антибиотик содержит белок, витамины, особенно витамин В₁₂ и микроэлементы. Видимо, не столько сам антибиотик оказывает положительное влияние на яйценоскость и инкубационные качества яиц, сколько весь комплекс веществ,

входящих в состав кормового антибиотика. Надо предполагать, что именно этот комплекс является решающим в стимулировании яйценоскости и лучшей выводимости яиц.

Обширные опыты по выявлению эффективности совместного действия антибиотиков и витаминов проведены сектором физиологии животных Института биологии Академии наук Латвийской ССР.

О. И. Маслиева (1957) в опыте на 2100 цыплятах изучала действие биомицина в комплексе с витамином В₁₂. В опыте испытывались рационы, составленные только из кормов растительного происхождения, и рационы, протеиновый комплекс которых состоял на 60% из растительных и на 40% из протеинов животного происхождения. Первые итоги опыта подведены при достижении цыплятами 1,5-месячного возраста. Скармливание биомицина или витамина В₁₂ в рационах, включающих протеины только растительного происхождения, дало увеличение веса по петушкам на 12%, а по молодкам на 11%. Контрольными цыплятами азот корма усваивался на 55%, а цыплятами опытной группы на 64%. Содержание витамина В₁₂ в печени у контрольных цыплят равнялось 43, а у опытных 98 мкг на 1 кг.

К 5-месячному возрасту молодки, получающие рационы без животных кормов или дефицитные по животному корму, при обогащении рационов биомицином и витамином В₁₂ достигли веса молодок группы положительного контроля, т. е. получающих рационы с животными кормами. Группа молодок на рационах с животными кормами, в которые добавлялись биомицин и витамин В₁₂, по весу превзошла вес контрольной группы на 12%.

Развитие эмбрионов в яйцах от кур, получавших рационы без животных кормов, проходит несколько интенсивнее, чем развитие эмбрионов в яйцах, полученных от кур контрольной группы на обычных рационах (с протеином животного происхождения).

Таким образом доказывается возможность выращивания хорошо развитого молодняка кур до 5-месячного возраста на рационах, обеспеченных протеинами исключительно растительного происхождения. О. И. Маслиева рекомендует скармливать биомицин из расчета 8 мг и витамин В₁₂ — 12 мкг на 1 кг зерномучных кормов в рационах цыплят и кур. Ежедневное скармливание биоми-

цина и витамина B_{12} не снижает естественной резистентности цыплят и кур и не подавляет иммунобиологической активности.

Выводы, сделанные О. И. Маслиевой, подтверждены опытами многих исследователей. Так Я. М. Берзинь, А. Р. Валдман, Я. Ж. Пинкулис, А. И. Абрам, В. Н. Букин (1959) провели 40-дневный опыт на цыплятах, рацион которых состоял из зерновых кормов и соевого жмыха. Животные корма и рацион не входили. Результаты опыта приведены в табл. 9.

Таблица 9

Влияние биомидина и витаминов B_{12} и B_2 на рост цыплят, содержащихся на дефицитных по животному протеину рационах (в группе 40 цыплят)

Группа	Вариант опыта	Средний вес цыплят	
		в конце опыта (г)	процент к контролю
I	Основной рацион (дефицитен по витаминам B_{12} и B_2)	218	100
II	Основной рацион + биомидин	249	116,9
III	Основной рацион + биомидин + витамин B_{12}	256	120,8
IV	Основной рацион + препарат М-20	280	134,2
V	Основной рацион + витамин B_2 + биомидин	332	163,4
VI	Основной рацион + витамин B_2 + препарат М-20	374	188,4

Как видно из табл. 9, скормливание биомидина совместно с витамином B_{12} увеличивает привесы цыплят. Особенно резко возрастают привесы при совместном использовании препарата М-20 и витамина B_2 . В 1 кг препарата М-20 содержится 20 г биомидина и 12,5 мг витамина B_{12} . Следовательно, рацион VI группы обогащался одновременно биомидином, витаминами B_{12} и B_2 , поэтому результаты по увеличению веса цыплят в данном случае оказались лучшими.

Группа ученых биологов, возглавляемая Н. А. Красильниковым, открыла новый ценный препарат — витамин А. По мнению Н. И. Леонова (ВИЖ), витамин,

кроме каротиноидов, содержит еще важные ростостимулирующие вещества антибиотического характера. Н. А. Красильников опубликовал результаты двух опытов, в которых испытывалось действие витамицина в птицеводстве. На суточных цыплятах был поставлен 20-дневный опыт, который показал, что опытная группа цыплят дала привес выше контрольной на 11,6%. Во втором опыте витамицин увеличил привес на 8—10%.

Лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства на Минской птицефабрике им. Крупской провела опыт по испытанию эффективности витамицина на 1590 суточных (750 голов) и месячных (840 голов) цыплятах. Схема опыта предусматривала включение в рацион контрольных цыплят травы, как основного источника каротина. Опытной группе скармливали витамицин из расчета на голову в сутки в возрасте от 1 до 10 дней по 1 мл, 11—20 дней — по 2, 21—30 дней — по 3, 31—40 дней — по 4, 41—50 дней — по 5 мл. В результате обнаружилось сильное ростостимулирующее воздействие витамицина на организм цыплят в течение первых 10 дней введения его в рацион птицы (табл. 10).

Таблица 10

Влияние витамицина на вес цыплят в первую декаду опыта

Группа	Вариант опыта	Вес суточных цыплят				Вес месячных цыплят			
		в начале опыта (г)	через 10 дней (г)	прибавка (г)	процент к контролю	в начале опыта (г)	через 10 дней (г)	прибавка (г)	процент к контролю
I	Основной рацион + трава . . .	35	50,9	15,9	100	188	320	132	100
II	Основной рацион + витамицин	35	63,5	28,5	179	188	353	165	125

Однако в дальнейшем положительное влияние витамицина на привесы цыплят заметно снизилось. Результаты заключительного взвешивания цыплят приведены в табл. 11.

Таблица II

Изменение живого веса цыплят под воздействием витаминина

Группа	Вес цыплят в возрасте 1—50 дней			Вес цыплят в возрасте 30—60 дней		
	в конце опыта (г)	прибавка (г)	процент к контролю	в конце опыта (г)	прибавка (г)	процент к контролю
I	381	346	100	541	353	100
II	410	375	108	558	370	107,6

Из данных табл. 10 и 11 следует, что витаминин, как и многие другие стимуляторы роста, особенно эффективно действует в первый период.

Исследование печени цыплят, забитых в возрасте 50 дней, показало, что у цыплят I группы содержание витамина А равно 0,46 мг%, а у цыплят II группы — 0,54 мг%. Таким образом, скормливание витаминина вызывает некоторое увеличение отложения витамина А в печени цыплят.

Н. И. Леонов и О. А. Гаврилова (ВИЖ, 1962) провели несколько опытов на цыплятах, испытывая стимулирующее действие витаминина. Эти опыты показали возможность исключения из рациона молодняка всех подкормок концентратами витамина А и каротиносодержащих кормов при условии введения в рацион витаминина. Скармливание витаминина увеличивает яйценоскость кур на 10—12%, причем желток яйца от опытных групп содержит повышенное количество витамина А. Н. И. Леонов полагает, что витаминин не непосредственно заменяет в рационах витамин А, а обладает способностью снижать потребность организма в этом витамине.

В 1960 г. Н. Б. Лобин провел на цыплятах опыт по изучению эффективности комбикормов, обогащенных комплексом добавок, в состав которых вошли микроэлементы (железо, медь, йод, марганец, кобальт), витамины (В₁₂ D₂, РР), биоминин. Поголовье цыплят было разбито на 4 группы: I группе скармливался контрольный комбикорм, II — комбикорм с добавкой микроэлементов, III — комбикорм с добавкой микроэлементов и витаминов, IV — комбикорм с добавкой микроэлементов, витаминов и биоминина в количестве 8 мг/кг. В трехме-

сячном возрасте вес молодок II, III и IV групп превышал вес молодок контрольной группы: II группы — на 2%, III — на 5%, IV — на 5,6%; вес петушков соответственно на 10,7, 12,8, 9,0%. Автор делает вывод о целесообразности обогащения комбикормов добавками, увеличивающими живой вес молодняка. У молодок, выращенных на комбинированных кормах, обогащенных биомицином, витаминами и микроэлементами, наблюдается большая яйценоскость.

В 1960 г. И. А. Патрик, изучая откорм цыплят на птицекомбинатах, нашел, что включение технического пенициллина в качестве добавки к основному рациону на 3—10% повышает выход мяса первой категории и сокращает расход концентрированных кормов (0,3—1,4 кг на 1 кг привеса).

Повышение коэффициента полезного действия питательных веществ кормовых рационов является одним из центральных вопросов проблемы рационального кормления молодняка птицы.

Анализируя опыт работы американской комбикормовой промышленности, Н. И. Леонов отмечает, что в целях повышения биологической полноценности комбикормов она использует до 100 различных микрокомпонентов, среди которых большое место отведено антибиотикам. В среднем на каждый рецепт комбикорма приходится до 30 микроингредиентов. Для иллюстрации роли микродобавок в повышении степени использования корма мясными цыплятами (бройлерами) в табл. 12 Н. И. Леонов приводит состав двух рационов (довоенного, составленного на уровне знаний того времени, и современного).

Был проведен анализ рационов по питательности. При этом оказалось, что в довоенном рационе протеина содержалось 19,6%, в современном — 20,6%, а клетчатки 3,0 и 4,6% соответственно. Продуктивная энергия была равна 887,0 кал на фунт в довоенном рационе и 882,0 кал на фунт в современном.

Довоенный рацион включал сухую молочную пахту, мясную муку и пивные дрожжи, которые из современного рациона полностью исключены. В современном рационе увеличено содержание кукурузы, в него введено значительное количество новых ингредиентов, в том числе биомицин. Если 25 лет назад при производстве мяса

Таблица 12

Состав рационов, испытанных в опытах в Белтсвилле (США)
(в процентах)

Ингредиенты	Довоенный рацион	Современ- ный рацион
Углеводные корма:		
молотая кукуруза	39,0	49,3
молотая пшеница	22,0	0
Протеиновые корма:		
соевая мука	0	32,0
мясная мука	10,0	0
пахта сухая	10,0	0
мука из кукурузной клейковины	10,0	0
Добавки:		
выпаренная костная мука	3,0	3,0
молотый известняк	0	1,0
соль	0,5	0,5
люцерновая мука	2,5	5,0
сухие пивные дрожжи	2,0	0
витамины А и D ■ масле	1,0	0,3
Новые добавки:		
кристаллический биомитин	0	18,0 *
холин HCl	0	0,1
фолиевая кислота	0	1,8 *
свиное сало	0	4,0
ДЛ-метионин	0	0,1
витамин B ₁₂	0	0,1
рыбный порошок (растворимый)	0	4,0
дрожжеванный раствор бутила	0	0,6
3-нитро, 4-гидроксифенилмышьяковистая кислота	0	45,0 *
Итого	100,0	100,0

птицы расходовали около 5 фунтов корма на фунт при-
веса, то теперь затраты снизились до 2,5 фунта корма.
Это достигнуто совершенствованием состава комби-
корма и непрерывной работой над гибридизацией
кур.

* В граммах на тонну.

С целью изучения влияния кормового биомидина на качество потомства нами (К. М. Солнцев и Э. Н. Семенова) был поставлен опыт на 2922 курах русской белой породы. За 60 дней опытная группа кур, получая ежедневно с кормом по 5500 е. д. кормового биомидина (на курицу), дала на 26% яиц больше контрольной группы. Лучшая яйценоскость сказалась на показателях затраты корма на продукцию. Из расчета на 10 яиц контрольная группа расходовала на 15% корма больше опытной группы. В конце опыта на протяжении 5 дней от каждой группы несушек было отобрано по 500 яиц для инкубации. Процент выхода в контрольной группе был на 5% ниже, чем в опытной.

На 5-й день после вывода поголовье цыплят каждой группы разделили по полам и образовали 2 подгруппы. Рацион для всех групп был одинаковым, за исключением скормливания подгруппам Ia и IIa кормового биомидина. Подгруппы Ib и IIb были контрольными. Выращивание цыплят продолжалось 100 дней. Показатели изменения живого веса цыплят за время опыта даны в табл. 13.

Таблица 13

Изменение веса цыплят под воздействием кормового биомидина, скормливаемого курам-несушкам и в течение 15 недель молодняку кур

Под- группа	Вес в 5-недельном возрасте		Вес в 9-недельном возрасте		Вес в 15-недельном возрасте	
	г	процент к контролю	г	процент к контролю	г	процент к контролю

I группа

Ia	236,5	109,4	658,0	120	1296	115,6
Ib	216,0	100	548,2	100	1121	100

II группа

IIa	245,0	111,8	681,6	120,3	1325	116,1
IIb	219,0	100	566,5	100	1141	100

Приведенные в табл. 13 данные свидетельствуют о том, что ростостимулирующий эффект биомидина более всего проявился в возрасте двух месяцев. В конце опыта

индекс привеса опытных групп по сравнению с контрольными группами несколько снизился.

В целом вес птицы опытных и контрольных групп вполне удовлетворительный. Следует отметить, что подопытные молодки подгрупп Ia, IIa и IIб занеслись не в одно время. Птица подгрупп Ia и IIa продолжала получать кормовой биомидин по 4000 е. д. на голову в сутки. Яйцекладка в подгруппах Ia и IIa началась одновременно, а в подгруппе IIб (контрольной) на 5 дней позже. За 4 месяца яйценоскость подопытных подгрупп составила (в процентах): Ia — 117, IIa — 120, IIб — 100. В конце опыта молодки имели следующий вес: подгруппы Ia — 1786,6 г (105,1%), IIa — 1870 г (110,0%), IIб — 1698,6 г (100%). Таким образом, тенденция, наметившаяся в части незначительного отставания по показателям живого веса подгруппы Ia от подгруппы IIa, получила определенное развитие в показателях яйценоскости и в весе выращенных кур. Отмеченная склонность к определенному ослаблению реакции на стимулятор, вероятно, есть результат привыкания организма к биомидину.

В опытах О. А. Гавриловой (ВИЖ) на цыплятах были испытаны гризин, тетрацилин и БКВ. Мышцы и внутренние органы, эндокринные железы, трубчатые и плоские кости забитой птицы по каждой опытной группе были подвергнуты тщательному анализу на содержание в них антибиотиков.

Результаты анализов показали, что антибиотики в органах и тканях не накапливаются и мясо птицы, откормленной с использованием антибиотиков, полностью свободно от них.

Использование антибиотиков в утководстве

О целесообразности введения антибиотиков в рационы уток среди исследователей нет единого мнения. Бренион (1953), Фангауф (1954) на основании опытов, в которых испытывались пенициллин, стрептомицин, тетрацилин и биомидин, пришли к выводу, что использовать антибиотические вещества с целью стимуляции роста в рационах уток бесперспективно.

Амшлер и Поммер (1953), Либшер (1953) не смогли прийти к определенному выводу о ростостимулирующем

эффекте антибиотиков. Либшер отмечает положительное действие биомицина в начале выращивания утят. По его данным, за первый месяц вес утят увеличился на 15,6%, за второй — на 11,4%, а за третий месяц привес контрольной группы оказался на 7,5% выше опытной. Следует заметить, что выращивание утят на мясо обычно ведут 60—65 дней. Именно в этот период был получен хороший эффект от биомицина, но в конце опыта живой вес обеих групп, т. е. опытной и контрольной, был одинаковым.

К иным выводам пришел Феррандо (1954). Он считает, что введение антибиотиков в рацион утят во весь период выращивания обеспечивает достоверное увеличение привесов на 10%.

Дозви (1958), проводя опыты по испытанию влияния препарата бетопана на рост уток, установил, что этот антибиотик способен хорошо стимулировать рост молодняка уток, если их рацион содержит незначительное количество животных кормов. Повышение в рационе протеина животного происхождения ведет к резкому снижению эффекта от введения в корм бетопана.

Следовательно, вопрос об использовании в рационах уток кормовых антибиотиков исследован еще недостаточно.

Лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства провела серию опытов по изучению эффективности кормового биомицина и кормового тетрациклина в рационах взрослых уток и растущего молодняка. В опыте М. И. Лотенкова, поставленном в колхозах им. Ленина и им. Калинина Минской области, выявлялась возможность стимулирования яйценоскости уток. Подопытное поголовье уток было разбито на 4 группы, в каждой из которых имелось по 140 самок и по 25 самцов. На протяжении 103 дней опыта утки всех групп получали полноценный рацион, содержащий 74% концентрированных кормов, 23% корнеклубнеплодов и зеленых кормов и 3% сенной муки. Контрольными группами, получавшими только основной рацион, были группы I и III. В рацион II группы добавлялся кормовой биомицин, а в рацион IV группы — кормовой тетрациклин. Антибиотики вводились в рационы из расчета 400 е. д. на 1 кг веса.

Результаты опыта приведены в табл. 14.

Таблица 14

Влияние кормового биомидина и кормового тетрациклина на яйценоскость, инкубационные качества яиц уток и оплату корма

Группа	Добавка к основному рациону	Получено яиц в среднем на несушку		Средний вес одного яйца (г)	Выводимость (процент)	Затрачено кормовых единиц	
		штук	процент к контролю			на 10 яиц	на 1 кг яичной массы
I	Контроль	39,2	100	82,5	76,2	7,00	8,40
II	Кормовой биомидин	47,3	123,6	84,3	85,8	5,81	6,89
III	Контроль	39,4	100	82,4	75,5	7,10	8,60
IV	Кормовой тетрациклин	46,2	118,9	83,7	83,2	6,13	7,34

Из табл. 14 видно, что в опытных группах (II и IV) яйценоскость уток при добавлении кормового биомидина повысилась на 23,6%, а при добавлении кормового тетрациклина — на 18,9%. Средний вес одного яйца и выводимость в опытных группах также оказались выше, чем в контрольных, а оплата корма — ниже. Следовательно, кормовые антибиотики оказали положительное влияние на работу органов размножения уток. Стимуляция яйцекладки — важный фактор в характеристике действия кормовых антибиотиков на организм птицы. Известно, что для утиного яйца инкубационные качества являются основным критерием оценки качества яйцепродукции. Поэтому повышение на 9,6% и на 7,7% выводимости утят из яиц опытных групп представляет особую ценность. Таким образом, улучшение витаминного состава яиц, положительное влияние на белковый обмен, обогащение рациона группой жизненно важных микроэлементов повысили оплодотворяемость и биологическую полноценность белковой массы яиц как источник питания и жизни утиного эмбриона.

При сравнительной оценке эффективности биомидина и тетрациклина преимущества оказались на стороне кормового биомидина.

М. И. Лотенковым был поставлен опыт по изучению стимулирующего влияния кормовых антибиотиков на рост и развитие утят, также проведенный в производственных условиях. В нем, кроме выявления величины стимулирующего эффекта, были испытаны различные дозировки кормового биомицина и кормового тетрациклина.

Подопытное поголовье было разбито на 8 групп, из которых I и V группы явились контрольными и получали только основной рацион. Кормовой биомицин в разных дозах добавлялся к рациону II, III и IV групп, а кормовой тетрациклин — к рациону VI, VII и VIII групп. Опыт продолжался 60 дней. Основные результаты опыта приведены в табл. 15.

Данные табл. 15 дают кормовым антибиотикам, как стимуляторам роста молодняка уток, вполне определенную характеристику. Дополнительный привес утят опытных групп оказался выше на 10,4—18,7%, чем привес утят контрольных групп. Сохранность утят опытных групп оказалась очень близкой к 100%. Лучшие показатели привеса и сохранности поголовья получены при дозе 0,6 е. д. на 1 г веса птицы.

Таким образом, 6000 е. д. на 1 кг живого веса следует считать оптимальной дозой для молодняка уток. Эта же дозировка обеспечила получение лучших показателей по затратам корма (3,65 кормовой единицы — III группа; 3,71 кормовой единицы — VI группа). В экономическом отношении выгодно на каждом килограмме привеса сохранить 0,57—0,65 кормовой единицы. Так, при откорме каждой 1000 голов утят с использованием кормового биомицина достигается экономия такого количества корма, на котором можно дополнительно откормить 175 уток и получить 350 кг привеса. Как и в первом опыте, лучшие показатели по привесам, оплате корма и сохранности поголовья достигнуты при применении кормового биомицина.

Введение в рацион кормового биомицина и кормового тетрациклина в разных дозах не вызвало ухудшения химического состава мяса. По данным анализа, мясо контрольной группы на 5—8% содержало больше влаги, на 5—7% меньше жира и на 0,5—1% меньше белка против опытной группы.

В другом опыте на утятах была проверена сравнительная эффективность кормового и кристаллического

Таблица 15

Изменение живого веса, оплата корма и сохранность утят под воздействием кормовых антибиотиков

Группа	Добавка к основному рациону	Доза препарата (е. д. на 1 г веса)	Число голов	Средний вес одной головы		Привес		Сохранность (процент)	Затрачено кормов на 1 кг привеса	
				в начале опыта (г)	в конце опыта (г)	за опыт (г)	процент к контролю		кормовых единиц	процент к контролю
I	Контроль	—	100	48	1997	1949	100	86	4,30	100
II	Кормовой биомидин . . .	0,3	100	48	2217	2169	111,3	91	3,87	90,0
III		0,6	100	48	2361	2313	118,7	100	3,65	84,8
IV		0,9	100	48	2340	2292	117,6	99	3,67	85,0
V	Контроль	—	150	48	2013	1965	100	87,3	4,28	100
VI	Кормовой тетрацилин . . .	0,3	150	48	2217	2169	110,4	94,0	3,91	91,3
VII		0,6	150	48	2345	2237	116,9	97,3	3,71	86,6
VIII		0,9	150	48	2341	2293	116,7	98,0	3,75	87,6

биомицина. Подопытное поголовье разбили на 2 группы, по 200 голов в каждой. Начали опыт с суточного и продолжали до 60-дневного возраста утят. Рацион состоял преимущественно (на 95%) из концентрированных кормов, в которые добавлялось незначительное количество кормов животного происхождения. Биомидин скармливали с кормами 3 раза в сутки: в I декаду 250 е. д., во II декаду — 600, в III декаду — 1000, в IV декаду — 1700, в V декаду — 2300, в VI декаду — 2400 е. д. в сутки на одного утенка.

На 60-й день опыта средний вес утят контрольной группы был равен 1912 г, привес за опыт — 1886,3 г (100%). Вес утят, к рациону которых добавляли кормовой биомидин, составил 2276,8 г, привес за опыт 2230,5 г (119%). В группе утят, рацион которых обогащался кристаллическим биомицином, каждый утенок в среднем весил 2156,9 г, привес за опыт составил 2109,7 г (113%). Следовательно, и в этом опыте биомидин вызвал более интенсивный рост утят опытных групп, причем воздействие кормового биомицина оказалось более эффективным (дополнительный вес равен 364,2 г), чем влияние кристаллического биомицина (дополнительный вес 243,4 г). Повышенная активность кормового биомицина в усилении роста, вероятно, связана с положительной ролью входящих в состав этого препарата микроэлементов и витаминов комплекса В. В лаборатории Н. И. Леонова при введении в рацион утят кормового тетрациклина (С. А. Аракелян) дополнительный привес оказался 28,4%, а кристаллического — 3,4%.

На основании контрольного забоя был вычислен убойный выход. Наилучшие показатели оказались в группе, которой скармливали кормовой биомидин (77,7%), затем в группе, получавшей кристаллический биомидин (76,1%); в контрольной группе убойный выход был равен 74,79. Исследование мяса и сала на содержание жира, белка, воды не обнаружило каких-либо существенных отклонений между группами, за исключением несколько повышенного содержания жира в мясе утят, получавших кормовой биомидин.

Расчеты экономической эффективности использования кормового биомицина показывают, что если принять дополнительный привес в среднем 300 г на голову, то при новых закупочных ценах на мясо птицы и на анти-

биотики (79 руб. за 1 млрд. е. д.) чистый денежный эффект равен 32 копейкам.

Н. А. Колчев (1962) провел опыт по изучению сравнительной эффективности биомицина, тетрацицина, пенициллина и кормового тетрацицина на утятах, рационы которых состояли преимущественно из концентрированных кормов. Антибиотики скармливали с суточного до 60-дневного возраста. Наибольший дополнительный вес в данном опыте был получен в группах, где утята получали кристаллический и кормовой тетрацицин (219—204 г), самый слабый эффект получен от скармливания пенициллина (141 г). Показатели оплаты корма улучшились соответственно. Вес потрошенных тушек утят опытных групп оказался на 9,3—16,9% выше веса тушек утят контрольной группы.

О. А. Гаврилова (1961), испытывая ростостимулирующий эффект кормового тетрацицина на молодняке уток, установила, что утята, получающие его за время выращивания и откорма, дают привес на 20,4% (370 г) выше, чем утята контрольной группы.

Таким образом проведенные опыты показывают целесообразность использования биомицина и тетрацицина, в особенности в виде кормовых препаратов в рационах утят и уток-несушек.

Использование антибиотиков в гусеводстве

Вопрос об использовании антибиотиков в гусеводстве разработан пока недостаточно. Мюллер (1958) на основании ряда исследований считает, что антибиотики оказывают положительное действие на гусят только в раннем возрасте, т. е. в первые 1—1,5 месяца жизни. Бренион и Хилл (1951) получили от применения антибиотиков хорошие результаты у 4-недельных гусят.

Лакки (1960) в известной монографии «О использовании антибиотиков в немедицинских целях», обобщая научные данные о применении антибиотиков в птицеводстве, указывает, что в числе реагирующих на антибиотики ускорением роста являются гусята, перепелки и фазаны.

Слингер, Снайдер, Пеннер (1953) изучали влияние пенициллина на рост гусят в зависимости от возраста, пола, состава рациона. Опыты позволили им сделать

вывод, что пенициллин стимулирует рост гусят, если в их рацион не включена трава. Наибольшее ускорение роста наблюдается у гусаков в первые две недели жизни. В возрасте 30, 45 и 60 дней пенициллин незначительно увеличивал вес гусят. При введении в рацион свежей травы стимулирующий эффект пенициллина снижается.

Тангель (1960), напротив, считает, что пенициллин не оказывает на гусят никакого стимулирующего влияния. Исследования Слинджера показывают, что пенициллин может являться неплохим стимулятором роста гусят. По его данным, гусята опытных групп в 2-недельном возрасте весили на 75 г больше контрольных, к месячному возрасту эта разница была 72 г, а в возрасте двух месяцев снова 75 г. Но так изменялся дополнительный привес в группах, где гусята в составе основного рациона получали зерно. Если гусятам к основному рациону добавляли траву, включение пенициллина не усиливало их роста.

Наш опыт по использованию кристаллического биомицина при 24-дневном зерновом откорме гусят, поставленный в 1959 г. на Минском мясокомбинате, показал возможность повышать привесы молодняка на 12%. Однако группа гусей, которым к зерновому рациону добавляли кормовой тетрациклин, не дала дополнительного привеса и даже отстала в весе от контрольной.

В 1960 и 1961 гг. М. И. Лотенков провел несколько опытов на молодняке и маточном поголовье местных белорусских гусей.

В первом опыте ставилась задача изучить влияние кормового биомицина и кормового тетрациклина на яйценоскость гусынь. Опыт на 280 гусынях проходил в течение 75 дней. Основной рацион состоял из 63% концентрированных кормов, 30% корнеклубнеплодов и зеленых кормов и 7% сенной муки. Кормовые антибиотики скармливались вместе с основными кормами из расчета 400 е. д. на 1 кг живого веса птиц. Основные результаты опыта приведены в табл. 16.

Из данных табл. 16 видно, что яйценоскость гусынь опытных групп на 16,4—20,7% выше яйценоскости гусынь контрольных групп. Кормовые антибиотики, введенные в рацион гусынь, заметно стимулируют яйценоскость, незначительно повышают вес яиц и выводимость

Таблица 16

Влияние кормового биомидина и кормового тетрациклина на яйценоскость гусынь, выводимость гусят и оплату корма

Рацион и добавки	Получено яиц в среднем на несушку		Средний вес яйца (г)	Выводимость (про- цент)	Затрачено кормовых единиц	
	штук	процент к кон- тролю			на 10 яиц	на 1 кг яйце- массы
Основной рацион (О. Р.) . .	8,41	100	162,1	66,9	26,00	16,01
О. Р. + кормовой биомидин	10,16	120,7	164,3	73,0	21,85	13,30
Основной рацион	8,35	100	162,2	67,2	26,89	16,57
О. Р. + кормовой тетраци- цин	9,72	116,4	163,7	71,2	23,36	14,27

гусят. Положительное влияние биомидина и тетрациклина (биомидин несколько слабее) на яйцекладку и инкубационные качества яиц есть результат воздействия всего биогенного комплекса активных веществ, входящих в состав кормового биомидина и тетрациклина.

Во втором опыте (на 400 головах) при разных нормах антибиотиков проверялась способность биомидина и тетрациклина стимулировать рост гусят. Результаты опыта приведены в табл. 17.

По материалам табл. 17 стимулирующий эффект испытываемых антибиотиков вполне очевиден. Проверяемые дозы оказались достаточными, чтобы усилить рост гусят от 7,9 до 16,4%. Лучшими дозами оказались 600 е. д. на 1 кг живого веса. Полуторное увеличение этой дозы не ведет к усилению ростостимулирующего эффекта кормового биомидина и кормового тетрациклина. Различия в эффективности двух исследуемых антибиотиков очень незначительное, но кормовой биомидин дает лучший эффект.

Химический анализ мяса забитых в конце опыта гусей показал, что содержание белка по всем группам находится на одном уровне (17—17,9%), жира в мясе гусей «биомидиновых» групп на 3,9—6,6% больше, чем у контрольных, в мясе гусей «тетрациклиновых» групп больше на 3,6—6,0%; влаги в мясе гусей опытных групп на 3,9—6,4, 3,3—6,2% соответственно меньше.

Таблица 17

Влияние кормовых антибиотиков на вес выращиваемых гусят, их сохранность и оплату корма

Рацион и добавки	Доза препарата (е. д. на 1 г веса)	Вес через 90 дней	Привес		Сохранность (процент)	Затрачено кормовых единиц	
			г	процент к контролю		на 1 кг при- веса	процент к кон- тролю
Основной рацион (О. Р.) . .	—	4047	3949	100	78	4,99	100
О. Р. + кормовой биомидин {	0,3	4426	4328	109,6	94	4,57	91,5
	0,6	4695	4597	116,4	100	4,31	86,3
	0,9	4667	4569	115,7	98	4,34	86,9
Основной рацион	—	4062	3964	100	80	4,98	100
О. Р. + кормовой тетраци- лин {	0,3	4375	4277	107,9	94	4,62	92,7
	0,6	4659	4571	115,3	98	4,34	87,1
	0,9	4648	4550	114,8	96	4,37	87,7

Определились показатели сохранности птицы. Введение в организм ежедневно столь мощных биологических факторов повышает резистентность и иммунобиологическую активность защитных сил молодого организма гусят.

Известно, что в опытах на свиньях, цыплятах и курах установлена большая протеиносберегающая роль кормовых антибиотиков. В связи с этим третий опыт на гусях был поставлен на рационах с 20-процентным дефицитом протеина, причем при откорме гусей испытывались не только кормовые, но и кристаллические антибиотики.

Опыт на 450 гусях продолжался 24 дня, т. е. равнялся периоду, принятому для откорма. Суточная норма антибиотиков устанавливалась для каждой группы из расчета 600 е. д. на 1 кг живого веса. В рационы входили зерно, ячмень, овес, пшеница, картофель, минеральные корма. Изменением соотношения между кормами были созданы в рационах два уровня протеина.

Показатели изменения живого веса представлены в табл. 18.

Таблица 18

Влияние антибиотиков на изменение живого веса при откорме гусей при разных уровнях протеина в рационе

Группа	Добавка к основному рациону	Содержание протеина в рационе (процент от нормы)	Вес перед началом откорма (г)	Вес в конце откорма (г)	Привесы	
					г	процент к контролю
I	Контроль	100	3840	4992	1152	100
II	} Кормовой биомицин	100	3832	5258	1426	123,6
III		80	3841	5111	1279	111,1
IV	} Кристаллический биомицин	100	3848	5186	1338	116,2
V		80	3846	5048	1202	104,4
VI	} Кормовой тетрацилин	100	3844	5203	1365	118,5
VII		80	3838	5090	1252	108,7
VIII	} Кристаллический тетрацилин	100	3836	5117	1274	110,6
IX		80	3843	5028	1185	102,9

Как видно из табл. 18, снижение уровня протеина на 20% и введение в рацион кормовых или кристаллических антибиотиков не снизило энергии роста и откорма.

Гуси III, V, VII, IX групп, уступая по живому весу птице соответствующих групп, которым скармливали рационы с 100-процентной нормой протеина, все же превосходят по весу контрольную группу (I). При сравнении эффективности кристаллических и кормовых антибиотиков преимущество остается за кормовыми препаратами, причем биомицин и в том и в другом виде оказался более эффективным, чем тетрацилин. Снижение уровня протеина в рационе II, V, VII и IX групп не вызвало снижения содержания белка в мясе против контрольной группы, но показало некоторое (1—2,5%) уменьшение процента влаги и повышение (на 1,5—2,5%) содержания жира. Существенных различий в реакции организма по составу отложений между биомицином и тетрацицином кормовой или кристаллической формы не обнаружено.

Влияние антибиотиков на рост индюшат

При выращивании индюшат положительное действие антибиотиков вполне очевидно. Мюллер (1958) отмечает, что наибольший эффект антибиотиков дают в более ранний период роста индюшат. При пастбищном содержании часто появляющееся у индюшат нарушение пищеварения (поносы) быстро устраняется введением в рацион антибиотиков.

З. В. Ермольева, С. Ш. Перельдик и др. (1956) сообщают, что внесение в рацион индюшат биомидина наибольший эффект оказывает при недостатке в питании белков животного происхождения. Действие биомидина на рост усиливается, если в рацион вводят дополнительно витамин В₁₂. Мюллер (1958) в монографии об использовании антибиотиков в кормлении сельскохозяйственных животных приводит результаты опыта скормливания индюшатам различных антибиотиков (табл. 19):

Таблица 19

Влияние различных антибиотиков на рост индюшат
(по данным Мюллера)

Антибиотики (16,5 мг на 1 кг корма)	Вес (г) в возрасте				Смертность индюшат за 93 дня (процент)
	35 дней	63 дня	93 дня	процент к контролю	
Контроль	640	2070	3760	100	10
Тетрацилин	740	2470	3930	104,5	4
Пенициллин	800	2340	4005	106,5	4
Стрептомицин	715	2135	3840	102,1	0
Биомидин	745	2490	3815	101,4	8

Как видно из табл. 19, по стимулирующему эффекту на первом месте находится пенициллин. Вторым по эффективности оказался тетрацилин.

Однако в начале 50-х годов американские исследователи вопрос о стимулирующем действии антибиотиков на рост индюшат освещали по-разному. Так, Мак-Грегори (1952) утверждал, что скормливание индюшатам пенициллина уже в первый месяц жизни увеличивает их вес против контроля до 60%, но к 5-месячному возрасту разница в весе снижается до 6%. Это положение было подтверждено в другом опыте, в котором скормливание

пенициллина с месячного до 5-месячного возраста не ускорило роста подопытной птицы против контрольной.

К другому выводу пришли Слингер и Морфет (1952), которые, проводя более длительные опыты, установили, что ростостимулирующее действие пенициллина до 6-месячного возраста. Анндаль Репорт Булл (1952) делает вывод о том, что непрерывное скармливание антибиотиков индюшатам ускоряет их рост до 7-месячного возраста, однако главным образом за счет увеличения веса самцов. Испытание эффективности биомицина в рационах индюшат, по данным опытов, проведенных Скоттом и Л. Йенсеном (1952), дает более устойчивые результаты в ускорении роста как в период выращивания, так и в период нагула, причем введение в рацион биомицина двухмесячным индюшатам также ускоряет их рост.

Лучший эффект от использования биомицина и тетрамицина получен в опытах Браниона и Хилла (1951). В табл. 20 приведены основные результаты их исследований.

Таблица 20

Влияние различных антибиотиков на рост индюшат
(по данным Браниона и Хилла)

Антибиотики	Вес (г) в возрасте		Индекс роста в возрасте	
	4 недель	8 недель	4 недель	8 недель
Контроль	488	1330	100	100
Биомицин	542	1645	126	124
Пенициллин	600	1497	140	113
Стрептомицин	523	1564	122	118
Тетрацилин	536	1703	126	128
Хлоромидин	391	1264	91	95

Авторы утверждают, что антибиотики не только оказывают положительное влияние на привес индюшат, но при их использовании лучше оформляется оперение птицы. Большинство исследователей единодушно во мнении, что антибиотики повышают использование корма индюшатами.

Опыты Карисона, Джонса и др. (1953) показали, что биомицин повышает яйценоскость индеек, если в рацион одновременно вводится витамин B₁₂.

За последние годы в индейководстве США широко используют комбикорма, обогащенные антибиотиками. Н. А. Шманенков (1957) приводит несколько рецептов американских комбикормов, включающих от 1,65 до 3,7 г пенициллина для индюшат и по 4,4 г антибиотиков для взрослых индеек на 1 т комбикорма.

В. И. Зюбан (1960) поставил опыт на однодневных индюшатах, испытав на них эффективность биомидинового препарата биовита-40. В опытную группу отобрали 2750, в контрольную — 250 голов. С первого дня жизни индюшата получали биовит-40 в дозе 50 мг на голову в сутки. Эту дозу скармливали в 2 приема, утром и вечером, в течение месяца. Отход индюшат в контрольной группе составил 27,2%, в опытной — 6,9%. В начале опыта средний вес индюшат по группам был одинаковым, а в конце первого месяца индюшата контрольной группы весили 652 г (100%), опытной — 764 (117,1%). Разница в весе индюшат сохранилась еще в течение двух месяцев, когда биомидин уже не скармливали, и была соответственно 1882 г (100%) и 2140 г (117,4%). Максимальная разница в привесах отмечена в первую декаду опыта — 26,8%.

Таким образом, антибиотики оказывают положительное действие на рост и развитие индюшат, снижают отход молодняка при выращивании, хотя действие их не всегда однородно.

Опыт использования антибиотиков в птицеводстве колхозов и совхозов

Положительные результаты научных исследований об эффективности использования антибиотиков в птицеводстве и разработка упрощенных методов производства кормовых антибиотиков непосредственно в сельском хозяйстве вызвали большой интерес у работников животноводства.

Поучительна практика использования антибиотиков в совхозах, колхозах Московской области на поголовье свыше 4 млн. птицы (по данным И. Ф. Чингаева).

Колхозы и совхозы области начали использовать кормовые антибиотики с 1959 г. Совхозы животноводческого направления в зиму 1960/61 г. применили антибиотики на поголовье 800 тыс. птицы, что позволило под-

нять сохраняемость до 95% против 75% сохранности цыплят в совхозах, которым антибиотики не давали, или против 88% сохранности птицепоголовья ■ зиму 1958/59 г., когда антибиотики вообще не применялись.

Московский птицекомбинат, используя антибиотики, повысил выход первой категории мяса до 70%. Включение ■ рацион откармливаемого молодняка птицы кормовых антибиотиков повысило аппетит к кормам и интенсивность роста. Комбинат без применения машинного откорма, на самоклеве, увеличил производительность труда ■ 6—8 раз.

В колхозе «Память Ильича» Егорьевского района Московской области 25 тыс. цыплят были поставлены на доращивание ■ откорм, причем в рацион 15 тыс. цыплят ввели кормовые антибиотики. Отход молодняка по этой группе в месячном возрасте был равен 2%, а по контрольной группе (10 тыс. цыплят), не получавшей кормовых антибиотиков, составил 10%. Вес одной головы ■ этом возрасте по контрольной группе был равен 290 г, по опытной — 340 г. Колхоз получил дополнительно около 750 кг мяса птицы и сохранил от падежа 1000 голов цыплят, что равно 1764 рублям экономии.

В колхозах и совхозах Московской области успешно применяют антибиотик кормогризин. Этот антибиотик в 1961 г. испытан на 150 тыс. голов птицы. В совхозе «Ореховский» Орехово-Зуевского района цыплята в количестве 6400 голов заболели пуллерозом. Половине этого поголовья цыплят ■ рацион был введен кормогризин из расчета 5 кг на 1 т корма. На 4—5-й день падеж резко сократился. В дальнейшем кормогризин скармливали с профилактической целью. В опытной группе сохранность цыплят была в 3 раза лучше, чем в контрольной. В этом же совхозе кормогризин скармливали 1100 утятам. Двухмесячное его использование вызвало высокую энергию роста, утята были реализованы со средним живым весом 2,9 кг, сохранность равнялась 99,1% (в контрольной группе сохранность была 96%).

На Ногинской птицефабрике кормогризин использовали на поголовье 7440 цыплят. За 20 дней привес опытной группы был равен 112 г на голову, а в контрольной группе, где было 7800 цыплят, привес за этот период составил 55 г. Совхоз «Истро-Сенежский» Солнечногорского района с большим эффектом применил кормогри-

зин на 5000 цыплят при ликвидации заболевания молодняка лярентотрахеитом и инфекционным насморком.

Наиболее широко кормогризин использует Братцевская птицефабрика. Здесь работает специально построенный цех по производству антибиотиков методом глубокой ферментации. За 1960 г. этот цех выработал 186 т кормового биомидина. В 1961 г. произведено свыше 7 т кормогризина. Фабрика испытала кормогризин при выращивании мясных цыплят на самоклеве, без применения откормочной машины. Получено 99—100% тушек первой категории. Главный ветеринарный врач Братцевской птицефабрики М. А. Артемичев подсчитал годовой эффект от работы цеха антибиотиков. Результаты его расчетов следующие.

От снижения падежа молодняка фабрика имеет доход 100 тыс. рублей (на поголовье 1,4 млн. голов, сохранность 94,4%).

В результате лучшего использования (на 8—10%) корма годовая экономия в денежном выражении составляет 50 тыс. рублей.

Доход от повышения яйценоскости в среднем на 5—6% и увеличения привесов равен 50 тыс. рублей.

Всего биоцех дал птицефабрике свыше 200 тыс. рублей дохода за год.

Многие колхозы и совхозы Ленинградской области, начиная с 1959 г., систематически используют кормовой биомидин в жидком виде. Около 500 т в год кормового биомидина передает колхозам и совхозам производственный отдел Ленинградской областной ветеринарно-бактериологической лаборатории. Хороших результатов в стимуляции роста молодняка птицы добились птицеводы совхозов «Нагорный», «Скворицы», «Пудость», «Заводской». В совхозе «Нагорный» жидкий биомидин был введен в рацион 22 тыс. цыплят, в результате чего сохранность была доведена до 95%, а вес петушков опытных групп оказался на 298 г больше веса петушков тех групп птицы, которым биомидин не скармливался.

П. Седов (1960) описывает опыт работы совхоза «Скворицы», в котором 50 тыс. цыплят скармливали по 0,5—1 мл жидкого биомидина на голову в сутки. Использование биомидина позволило сократить падеж молодняка в 2 раза и предохранить поголовье от заболевания кокцидиозом.

В 1961 г. кормовые антибиотики были введены в рационы 2—2,5 млн. голов птицы колхозов и совхозов Белоруссии. Высокий эффект от использования кормового биомидина получен Новогрудской межколхозной птицефабрикой Гродненской области, которая применила антибиотики при выращивании 36 тыс. голов птицы. Хорошая сохранность (94,6%) и повышение веса реализуемых цыплят обеспечили дополнительное получение в 1961 г. 2500 кг мяса птицы. Положительные результаты от использования кормового биомидина имеют колхозы Новогрудского района той же области, применившие стимуляторы роста в кормлении 13,5 тыс. голов птицы. На Волковысской межколхозной птицефабрике (в работе птицефабрики участвуют 15 колхозов) кормовой биомидин применяют на всем поголовье молодняка (в 1961 г. — 350 тыс. цыплят) от момента вывода до 2-месячного возраста. Сохранность молодняка составила 91%. В 3—3,5-месячном возрасте средний вес цыплят был равен 1,1—1,2 кг. Использование кормового биомидина в рационах кур способствовало получению в 1961 г. по 159,3 яйца от каждой из 10 тыс. несушек.

За последние годы быстро увеличивается выпуск обогащенных антибиотиками комбикормов. Только за 1962 г. комбикормовые заводы Белорусской ССР выработали 167 тыс. т комбикормов, обогащенных кормовым биомидином, из них половину для птицы. Лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства разработала следующие нормы введения кормового биомидина в комбикорма (в млн. е. д. на 1 т):

Для цыплят (до 3-недельного возраста)	32
Для молодняка кур (от 3-недельного до 5-месячного возраста)	24
Для откорма молодняка кур	24
Для цыплят-бройлеров	24
Для кур-несушек	30
Для утят: от 1 до 20 дней	10
от 21 до 70 дней	12
Для уток маточного стада	15
Для гусят: от 1 до 20 дней	10
от 21 до 75 дней	16

Нормы обогащения комбикормов кормовыми антибиотиками составлены с учетом того, что до 20% концентрированных кормов от требуемого количества дополняется зерновыми кормами в хозяйстве.

Экономическое значение применения антибиотиков в птицеводстве

Экономическое значение

Применение антибиотиков

При выращивании молодняка кур (в 3 месяца)

При выращивании молодняка уток (в 3 месяца)

При выращивании молодняка (в 3 месяца)

Курам-несушкам за 1 месяц яйцекладки

При выращивании во внимание, при году и содержания

* Стоимость 79 руб.

Опытным путем установлено, что каждая тонна обогащенного комбикорма по продуктивному эффекту равна 1150 кг концентрированного корма. Использование обогащенной тонны комбикорма дает дополнительно животноводческой продукции не менее чем на 40—45 рублей.

На основании обобщения опыта скармливания антибиотических препаратов в производственных условиях, а также по данным научных опытов нами разработаны показатели экономической эффективности применения кормовых антибиотиков (табл. 21).

Таблица 21

Экономическая эффективность применения кормовых антибиотиков в птицеводстве
(в расчете на одну голову)

Применение антибиотиков	Требуется антибиотиков на весь период (тыс. е.д.)	Стоимость использованного препарата (коп.)*	Дополнительно получаемая продукция	Стоимость дополнительно полученной продукции (коп.)	Чистый экономический эффект (коп.)
При выращивании молодняка кур (4 месяца)	129	01	200 г привеса	28	27
При выращивании молодняка уток (2 месяца)	84	01	300 г привеса	33	32
При выращивании молодняка гусей (3 месяца)	156	02	500 г привеса	51	49
Курам-несушкам за 1 месяц сезона яйцекладки	105	01	3 шт. яиц	15	14

При расчете экономической эффективности принята во внимание только дополнительная продукция. Хозяйства, применяющие антибиотики, кроме того, имеют выгоду и от снижения затрат на единицу привеса, сокращения падежа птицы.

* Стоимость антибиотических препаратов указана из расчета 79 рублей за 1 млрд. е.д.

Нормы скормливания кормовых антибиотиков птице

На основании материалов научных опытов Белорусского института животноводства и обобщения результатов использования кормовых антибиотиков в производственных условиях нами разработаны детализированные нормы введения в рацион птицы кормовых антибиотиков (табл. 22—34). Перед забоем птице за 2—3 дня скормливание антибиотиков прекращается.

Таблица 22

Суточная доза (в г на 1000 голов) кормовых препаратов тетра-мицина или биомицина в сухом виде при выращивании цыплят

Возраст (дней)	Количество тетрамицина или биомицина при активности (е.д. в 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
3—10	400	300	200	66	40	7	4	3	2
11—20	800	600	400	133	80	13	8	5	4
21—30	1200	900	600	200	120	20	12	8	6
31—60	2000	1500	1000	333	200	33	20	13	10
61—90	2600	1950	1300	433	260	43	26	17	13
91—120	3200	2400	1600	533	320	53	32	21	16
Требуется на весь период выра- щивания (кг) . . .	257	193	129	43	26	4,3	2,6	1,7	1,3

Таблица 23

Суточная доза (в г на 1000 голов) кормогризина при выращивании цыплят

Возраст (дней)	Количество кормогризина при активности (е.р. в 1 г)			
	729	2187	6561	19 683
3—10	302	100	34	11
11—20	638	219	73	24
21—30	987	329	109	37
31—60	1646	548	182	61
61—90	2139	713	238	79
91—120	2633	877	293	98
Требуется на весь период выращивания (кг)	211	70	23	8

Таблица 24

**Суточная доза жидкого биомicina или тетрацицина
и витаминина при выращивании цыплят**

Возраст (дней)	Количество биомicina или тетрацицина (мл) при активности (е.д. ■ 1 мл)						Количество витаминина (мл)	
	500—800		800—1000		1000—1200		на 1 го- лову	на 1000 голов
	на 1 го- лову	на 1000 голов	на 1 го- лову	на 1000 голов	на 1 го- лову	на 1000 голов		
3—10	0,3	320	0,2	222	0,2	180	0,3	300
11—20	0,7	645	0,4	441	0,4	360	0,5	500
21—30	0,9	920	0,7	660	0,6	545	0,7	700
31—60	1,6	1600	1,1	1100	0,9	900	1,0	1000
61—90	2,1	2050	1,4	1430	1,2	1150	1,5	1500
91—120	2,5	2500	1,8	1760	1,4	1400	2,5	2500
Требуется на весь период выра- щивания (л)	0,2	203	0,14	143	0,12	114	0,164	164

Таблица 25

**Суточная доза мицелиальной биомicinaовой и пенициллиновой
массы и биокорма-4 (ауркорма-2, или кальцевого шлама)
при выращивании цыплят**

Возраст (дней)	Количество мицелиальной массы (г)				Количество биокорма-4 (г) на 1000 голов при активности (е.д. в 1 г)			
	биомicina		пенициллина		15 000	30 000	45 000	60 000
	на 1 го- лову	на 1000 голов	на 1 го- лову	на 1000 голов				
3—10	0,5	500	0,6	600	13,3	6,7	5,03	3,35
11—20	1,0	1000	1,1	1100	27,0	13,5	10,13	6,75
21—30	1,3	1300	1,7	1700	40,0	20,0	15,00	10,00
31—60	2,2	2200	2,9	2900	67,0	33,5	25,13	16,75
61—90	2,9	2900	3,7	3700	87,0	43,5	32,63	21,75
91—120	3,6	3600	4,5	4500	107,0	53,5	40,13	26,75
Требуется на весь период выращивания .	288 г	288 кг	365 г	365 кг	8,39 кг	4,20 кг	3,15 кг	2,10 кг

Таблица 26

Суточная доза кормовых биомицина или тетраамицина в сухом виде при выращивании и откорме утят

Возраст (дней)	При активности (е.д. ■ 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30000	50000	75000	100000
	г препарата на голову					мг препарата на голову			
До 10	0,5	0,4	0,25	83	50	8	5	4	2,5
11—20	1,2	0,9	0,6	200	120	20	12	9	6
21—30	2,0	1,5	1,0	330	200	33	20	15	10
31—40	3,4	2,5	1,7	560	340	56	34	25	17
41—50	4,6	3,5	2,3	760	460	76	47	35	23
51—60	5,0	3,8	2,5	830	500	83	50	38	25
Требуется на весь период выращивания и откорма (г) . .	167	126	84	28	17	3	2	1,3	0,9

Таблица 27

Суточная доза жидкого биомицина или тетраамицина и биовита-40 при выращивании и откорме утят

Возраст (дней)	Количество биомицина или тетраамицина (мл) на голову при активности (е.д. в 1 мл)			Количество биовита-40 на голову (мг)
	500—800	800—1000	1000—1200	
До 10	0,5	0,4	0,3	8
11—20	1,2	0,8	0,6	18
21—30	2,0	1,2	1,0	30
31—40	3,4	2,1	1,7	51
41—50	4,6	2,8	2,3	70
51—60	5,0	3,1	2,5	75
Требуется на весь период выращивания и откорма	0,167 л	0,104 л	0,081 л	2,52 г

Производство кормовых антибиотиков в отношении активности еще не стандартизировано, поэтому нормы антибиотиков временно рассчитаны применительно к активности от 500 до 100 000 е. д. в 1 г.

Лаборатория антибиотиков Всесоюзного института животноводства, первой начавшая работу с новым анти-

биотиком кормогризином, рекомендует с профилактической целью и для улучшения роста скармливать цыплятам и утятам препарат, смешанный с отрубями и высушенный до воздушно-сухого состояния, в количестве 3—5 г на голову в сутки (равномерно распределяя эту

Таблица 28

Суточная доза мицелиальной биомиициновой массы и биокорма-4 (кальциевого шлама) при выращивании и откорме утят

Возраст (дней)	Количество мицелиальной биомиициновой массы на голову (г)	Количество биокорма-4 на голову (мг) при активности (е.д. в 1 г)			
		15 000	30 000	45 000	60 000
До 10	0,7	17	9	7	5
11—20	1,7	40	20	15	10
21—30	2,8	67	34	26	17
31—40	5,0	113	57	43	29
41—50	6,6	153	77	58	39
51—60	7,1	167	84	63	42
Требуется на весь период выращивания и откорма (г)	239	5,6	2,8	2,1	1,7

Таблица 29

Суточная доза кормовых биомиицина или тетраамицина в сухом виде при выращивании и откорме гусят

Возраст (дней)	При активности (е.д. на 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
	г препарата на голову					мг препарата на голову			
До 10	0,4	0,3	0,2	0,07	42	7	4,2	2,8	2,1
11—20	1,0	0,8	0,5	0,2	102	17	10,2	6,8	5,1
21—30	1,8	1,3	0,9	0,3	174	29	17,4	11,6	8,7
31—40	2,7	2,0	1,4	0,5	270	45	27,0	18,0	13,5
41—50	3,7	2,8	1,8	0,6	366	61	36,6	24,4	18,3
51—60	4,2	3,2	2,1	0,7	420	70	42,0	28,0	21,0
61—90	5,8	4,4	2,9	1,0	582	97	58,2	38,8	29,0
Требуется на весь период выращивания и откорма (г) . .	312	236	156	53	31,2	5,2	3,1	2,0	1,5

Таблица 30

Суточная доза (в мл на голову) жидкого биомидина или тетрацицина при выращивании и откорме гусят

Возраст (дней)	Количество биомидина или тетрацицина при активности (е.д. в 1 мл)		
	500—800	800—1000	1000—1200
До 10	0,4	0,3	0,2
11—20	1,0	0,6	0,5
21—30	1,7	1,0	0,9
31—40	2,7	1,7	1,4
41—50	3,7	2,3	1,8
51—60	4,2	2,5	2,1
61—90	5,8	3,5	2,9
Требуется на весь период выращивания и откорма (л)	0,309	0,187	0,155

Таблица 31

Суточная доза мицелиальной биомидиновой массы, биовита-40 и биокорма-4 (аурорма-2, или кальциевого шлама) при выращивании и откорме гусят

Возраст (дней)	Количество мицелиальной биомидиновой массы на голову (г)	Количество биовита-40 на голову (мг)	Количество биокорма-4 (мг) на голову при активности (е.д. в 1 г)			
			15 000	30 000	45 000	60 000
До 10	0,6	7	14	7	6	4
11—20	1,5	15	34	17	13	9
21—30	2,5	26	58	29	22	15
31—40	4,0	40	90	45	34	23
41—50	5,2	55	122	61	46	31
51—60	6,0	63	140	70	53	35
61—90	8,3	88	194	97	73	49
Требуется на весь период выращивания и откорма (г) . . .	447	4,7	10,4	5,2	3,9	2,6

Таблица 32

Суточная доза кормовых биомицина и тетраамицина ■ сухом виде гусыням, уткам и курам-несушкам

Птица	При активности (е.д. ■ 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
	г препарата на голову					мг препарата на голову			
Гусыни	5	3,8	2,5	0,8	0,5	80	50	38	25
Утки	5	3,8	2,5	0,8	0,5	80	50	38	25
Куры	7	5,3	3,5	1,1	0,7	110	70	53	35

Таблица 33

Суточная доза (в мл на голову) жидкого биомицина или тетраамицина гусыням, уткам и курам-несушкам

Птица	Количество препарата при активности (е.д. в 1 мл)		
	500—800	800—1000	1000—1200
Гусыни	5	3,7	2,5
Утки	5	3,7	2,5
Куры	7	5,2	3,5

Таблица 34

Суточная доза мицелиальной биомициновой и пенициллиновой массы, биовита-40 и биокорма-4 (ауркорма-4, или кальциевого шлама) гусыням, уткам и курам-несушкам

Птица	Количество мицелиальной массы на голову (г)		Количество биовита-40 на голову (мг)	Количество биокорма-4 (мг) на голову при активности (е.д. в 1 г)			
	биомицина	пеницилина		15 000	30 000	45 000	60 000
Гусыни	7	—	74	166	83	63	42
Утки	7	9	74	166	83	63	42
Куры	10	13	105	230	115	87	58

норму на 2—3 кормления). Если препарат высушивают без отрубей, т. е. одну мицелиальную массу, норма снижается до 1—2 г на голову в сутки. Дозы кормогризина малоактивной формы увеличиваются в 3 раза. Безвредность кормогризина в указанных дозировках установлена исследованиями И. Е. Мозгова.

Всесоюзным институтом экспериментальной ветеринарии и Государственным научно-контрольным институтом ветеринарных препаратов разработаны и рекомендованы для широкого производственного опыта нормы скармливания цыплятам эритромицелия. В целях стимуляции роста и профилактики желудочно-кишечных заболеваний эритромицелий скармливают цыплятам с первых дней жизни и до 40—60-дневного возраста.

Возраст цыплят (дней) . . .	1—10	11—20	21—30	31—60
Доза в сутки (г):				
на голову	0,2	0,4	0,6	0,6—0,8
на 1000 голов	200	400	600	600—800

Эритромицелий в рекомендуемых дозах не токсичен. Если птица предназначена для забоя, скармливание препарата следует прекратить за 7 дней.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНТИБИОТИКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ СВИНЕЙ

Влияние антибиотиков на рост поросят

В СССР первые опыты по выявлению влияния антибиотиков на рост поросят проведены А. Х. Саркисовым, Х. А. Джилавяном, И. Г. Левенбергом, А. В. Хвальковской, О. А. Гавриловой и А. И. Носковым. В 35 колхозах и 5 совхозах Московской и Запорожской областей на большом поголовье поросят получены хорошие результаты применения пенициллина и биомицина. В этих опытах антибиотики не только увеличивали на 1,5—2 кг вес поросят к отъему, но и в 2—3 раза сокращали падеж. Процент так называемого санитарного брака особенно резко снижался среди поросят, отстающих в росте. В совхозе «X лет Октября» (Московская область) при использовании солянокислого биомицина на 13 тыс. подопытных поросят их сохранность достигла 99,8%, а в совхозе «Шугарово» — 99,6%. Дополнительный привес у поросят опытных групп составил в совхозе «Петровское» 15%, а в совхозе «Шугарово» — 21%.

Под руководством Н. И. Леонова в совхозе «Белая дача» кальциевую соль биомицина ввели в рацион 365 поросят свиней (I группа), солянокислый биомицин — в рацион 563 свиней (II группа). Дополнительный привес поросят I группы был равен 17,4%, а II — 32,5%.

В повторном опыте Н. И. Леонова и О. А. Гавриловой в совхозе «Красный луч» влияние солянокислого биомидина было испытано на 1167 откормочных свиньях. Биомидин скармливали из расчета 1 мг на 1 кг живого веса. Опыт продолжался 83 дня. Животные опытных групп по живому весу превзошли животных контрольных групп на 15,8%. Анализ крови показал незначительное увеличение гемоглобина и белка у свиней опытных групп. При контрольном забое и обвалке свиных туш выявлено различие в содержании сала (контрольные животные 25,6%, опытные 28,4%) и почти одинаковый состав туш по содержанию мяса и костей. Химический анализ показал, что мясо опытных свиней содержит больше протеина.

Все ли антибиотики одинаково активно стимулируют рост свиней? Для выяснения этого вопроса в 1953 г. Брауде, Кон и Партер проанализировали результаты применения 9 различных антибиотиков по 337 опытам на поросятах. Выращивание поросят в этих опытах проводилось, как правило, на кукурузных рационах с невысоким содержанием животных белков, но вполне удовлетворительно сбалансированных по протеину за счет зернобобовых кормов. Результаты этих опытов в обобщенном виде приводятся в табл. 35.

Таблица 35

Действие различных антибиотиков на рост поросят

Антибиотики	Индекс привеса (контроль= =100%)	Число опытов	Антибиотики	Индекс привеса (контроль= =100%)	Число опытов
Биомидин . . .	135,9	187	Хлорамфеникол	105,5	6
Тетрацилин . .	123,7	23	Полимиксин . .	96,0	1
Стрептомицин .	115,2	50	Неомицин . . .	93,3	4
Пенициллин . .	110,6	53	Субтилин	89,0	1
Бацитрацин . .	109,0	12			

Из табл. 35 видно, что самым сильным стимулятором роста является биомидин, затем тетрацилин, стрептомицин и, наконец, пенициллин.

Длительные опыты по сравнительному изучению эффективности отдельных антибиотиков проведены в

1960 г. И. Е. Мозговым. Наибольший дополнительный привес (22%) был получен при использовании кормового биомидина, жидкого кормового биомидина и мицеллия пенициллина. Кристаллический биомидин дал увеличение веса на 18%, а кристаллический пенициллин — на 12%.

Чешский ученый З. Мюллер установил сравнительную активность действия на рост поросят производного от пенициллина препарата — прокаинпенициллина, а также эффективность сочетания этого препарата с витамином B₁₂. Его опыты показали, что поросята, получавшие в рационе пенициллин, весили на 4,5% больше поросят контрольной группы, поросята, получавшие прокаинпенициллин — на 22%, а поросята комплексной группы, в рацион которых добавлялись антибиотик и витамин B₁₂ — на 32%.

В 1958 г. на экспериментальной базе Белорусского института животноводства «Заречье» нами был поставлен опыт по сравнительному изучению действия отдельных антибиотиков (ауркорм-2, стрептомицин, мицеллий пенициллина) на поросят-заморышей, очень сильно отставших в росте. В 2,5—3-месячном возрасте живой вес их был равен 9—11 кг против нормы 20—26 кг. Опыт проводился в осенне-зимний период и продолжался 97 дней. Результаты опыта приведены в табл. 36.

Таблица 36

Действие различных антибиотиков на поросят, отставших в росте

Антибиотики	Живой вес (кг)		Привес			Процент отхода
	в начале опыта	в конце опыта	за все время опыта (кг)	средне-суточный (г)	процент к контролю	
Контроль	10,1	28,0	17,9	184	100	38
Ауркорм-2	9,6	40,9	31,3	323	176	12
Стрептомицин . .	10,0	40,2	30,2	311	169	14
Мицеллий пенициллина . . .	9,3	41,8	32,5	335	182	11

Антибиотики нормировались из расчета 30 мг действующего начала на 1 кормовую единицу рациона. Поросята росли медленно, многие болели затяжной

формой бронхопневмонии и функциональным расстройством желудка и кишечника (катар желудков и гастроэнтерит). На некоторых поросят ежедневное скармливание стимулирующих доз антибиотиков не оказало положительного влияния, так как патолого-анатомические изменения в органах дыхания или пищеварительном тракте имели необратимую форму и, как правило, вели к смертельному исходу. Отход поросят в контрольной группе был в 3 раза выше, чем в опытных. Характерно, что различные антибиотики оказали почти одинаковое действие на рост поросят опытных групп. Как видно, скармливание антибиотиков поросётам, отставшим в росте, имеет в первую очередь лечебное значение.

Аналогичные результаты получил И. Е. Мозгов. Он разбил отстающих в росте поросят на 6 групп и вводил в их рацион различные антибиотики. Об эффективности действия антибиотических препаратов судили по снижению процента больных поросят в группах. Результаты этого опыта приведены в табл. 37.

Таблица 37

Влияние антибиотиков на снижение процента больных поросят

Антибиотики	Возраст поросят (дней)					
	1—10	11—20	21—30	31—40	41—50	51—60
Контроль	38	34	36	42	34	32
Пенициллин	36	14	4	0	2	1
Мицелий пенициллина	31	12	0	0	0	1
Биомицин	29	10	2	0	2	0
Жидкий биомицин	32	8	0	0	1	0

Из данных табл. 37 видно, что по всем опытным группам число заболевших поросят в первую декаду было довольно значительным. Во вторую декаду число заболевших резко уменьшается, но остается равномерным по всем группам. В остальные декады опыта в контрольной группе число заболевших поросят не сокращается, а во всех опытных группах заболевания носят характер единичных случаев.

Свиноводам хорошо известно, что среди вполне здорового молодняка некоторые поросята растут бы-

стро, другие медленно, а большая часть животных по интенсивности роста занимает среднее положение. И. Е. Мозгов (1960) проанализировал в колхозах и совхозах Московской области показатели роста 40 тыс. поросят и установил, что 55% поголовья в период от рождения до 5-месячного возраста имеют средний темп роста, 26% — повышенный и 19% — медленный. Эти различия выявлены при одинаковом уровне кормления. Как же реагируют поросята, проявляющие различную интенсивность роста, на введение в рацион антибиотиков? Опыты И. Е. Мозгова свидетельствуют о том, что у поросят к антибиотикам имеется индивидуальная чувствительность. Дополнительный привес при введении антибиотиков составил: у поросят со средней энергией роста 6—23%, у быстро растущих 1—11%, у медленно растущих поросят 9—42%.

Брауде, Кон и Партер (1953) установили, что у поросят с начальным весом меньше 11,4 кг дополнительный привес от использования антибиотиков равен 19,6%, с начальным весом 11,8—18,2 кг — 14,3—15,6%, с начальным весом 18,6—23,2 кг и выше — 8,7—10,5%. Таким образом, результаты их опыта подтверждают закономерность, отмеченную в исследованиях И. Е. Мозгова.

В опыте Н. И. Леонова и В. И. Лепновой (1961) биомиицин скармливали поросятам, поставленным на разный уровень кормления — низкий, средний и высокий. Дополнительный привес в процентном исчислении к контролю при высоком уровне кормления оказался равным 10, при среднем уровне — 17, при низком уровне — 20. Получается, таким образом, что лучше всего реагируют на введение антибиотиков поросята, поставленные на низкий уровень кормления. Однако это преимущество только кажущееся. Если от процентов перейти к абсолютным показателям живого веса, то окажется, что первое место по дополнительному привесу занимают поросята на среднем уровне кормления — 2,8 кг; дополнительный привес поросят на высоком и низком уровне кормления составил 2,0 кг. Следовательно, в хозяйственном отношении лучший эффект от применения биомиицина получен при среднем уровне кормления поросят, который к тому же наиболее выгоден экономически.

Длительное применение антибиотиков в свиноводстве

Увеличение промышленного производства антибиотических препаратов дает возможность многим хозяйствам применять антибиотики на большом поголовье животных непрерывно в течение многих лет. В связи с этим, естественно, возник вопрос о характере влияния на молодых животных антибиотиков при длительном (многолетнем) применении их в хозяйстве.

В четырех сериях опытов И. Е. Мозгова, М. К. Эссенсон и В. И. Николаева (1959) изучали влияние пенициллина на развитие подсвинков нескольких поколений. Пенициллин скармливали животным с 10-дневного до 5-месячного возраста из расчета по 20 мг на 1 кг корма. Первая серия опытов началась с выращивания поросят крупной белой породы. К 5-месячному возрасту опытная группа подсвинков превзошла по живому весу контрольную на 5,5 кг (112%). У животных опытных групп было меньше нарушений в пищеварении, чем у контрольных. При обвалке туш установлено, что увеличение веса опытных животных происходит за счет мышечной и жировой ткани. Для получения второго поколения поросят часть незабитых свинок вырастили и пустили в расплод. Плодовитость свиноматок опытных групп по показателям трех опоросов оказалась несколько большей (103,8%), чем у контрольной группы, а поросята были более ровными и на 50 г тяжелее.

Опытные группы поросят второго поколения во второй серии опытов были укомплектованы из вторых опоросов свиноматок опытных групп. Пенициллин поросятам скармливали до 5-месячного возраста. Подсвинки контрольных групп весили на 10,9% меньше, чем подсвинки опытных групп, а в показателях убойных выходов существенных различий не обнаружено.

Часть свинок и хряков второго поколения оставили для ремонта и получения третьего поколения. Свинок контрольной и опытной групп случили с хряками, выращенными соответственно в контрольной или опытной группе. Плодовитость свиноматок обеих групп, по данным трех опоросов, оказалась на одном уровне.

Родители и прародители поросят третьей серии опытов до 5-месячного возраста получали антибиотик. Подсвинки опытной группы третьего поколения к 5-месячному возрасту превзошли по живому весу своих аналогов контрольной группы на 7,0%. Следовательно, скормливание пенициллина молодняку опытных групп вновь оказало положительное влияние на рост животных, хотя в показателях убойного выхода и качественном составе туш существенных различий не выявлено, за исключением жира, которого у опытных групп откладывается больше.

Четвертое поколение молодняка было получено от свиноматок, выращенных в третьей серии опытов. Плодовитость этих свинок проверялась по трем опоросам и оказалась практически в обеих группах на одном уровне. Введение в рацион опытной группы пенициллина, как и в предыдущих сериях опытов, стимулировало рост животных. Индекс роста был равен 105%. Обвалка туш вновь подтвердила положение о несколько более интенсивном отложении жира у опытных групп подсвинков.

На основании показателей четырех серий проведенных опытов авторы считают, что скормливание пенициллина молодняку свиней ускоряет рост и развитие, повышает устойчивость животных. Антибиотик оказывает положительное влияние на репродуктивные качества свиноматок и особенно на крупноплодность. Из этих опытов можно сделать следующий вывод: при длительном применении на нескольких поколениях пенициллин отрицательного влияния не оказывает, но эффективность его как стимулятора роста постепенно снижается (табл. 38).

Изучением влияния длительного скормливания антибиотиков на рост поросят занимались и другие авторы. Джакс приводит данные неопубликованной работы Катрона, в которой на протяжении 1949—1953 гг. изучалось влияние антибиотиков на рост 690 голов поросят. В этой работе среднесуточный привес поросят опытной группы по годам был равен 744, 725, 725, 756 и 712 г, а поросят контрольной группы 603, 653, 716, 712 и 712 г. На основании этих данных автор делает предположение, что скормливание антибиотиков животным опытных групп ведет к постепенному очище-

Сравнительные данные привесов подсвинков контрольной
и опытных групп
(в процентах)

Группа	Поколение	Вес при рождении	Средний вес по отношению к контрольной группе ■ возрасту				
			1 ме- сяца	2 ме- сяцев	3 ме- сяцев	4 ме- сяцев	5 ме- сяцев
Контрольная . .		100	100	100	105	100	100
Опытная . .	I	100	116	117	117	115	112
	II	104	108	112	116	112	109
	III	106	109	113	112	108	107
	IV	108	111	114	110	107	105

нию окружающей среды от некоторых подавляющих рост микроорганизмов. В результате этого ежегодно улучшается рост животных контрольной группы и, как следствие, сокращается разница в привесах у опытных животных.

К аналогичным выводам на основании своих опытов пришел Ричардсон. В течение четырех лет суточные привесы контрольных животных, которые содержались в одном помещении с опытными, увеличились с 636 до 730 г, а подсвинки, получавшие биомидин, дали привес (по годам) больше, чем контрольные, на 16, 20, 9 и 4%.

Авторы этих исследований утверждают, что при длительном скармливании антибиотиков животным абсолютная величина ростового эффекта не изменяется, но привесы контрольных животных постепенно уменьшаются. Это справедливо для тех опытов, которые проходят в одном и том же помещении. Многолетнее использование антибиотиков ведет к подавлению вредной микрофлоры во всем свиноводстве, что способствует улучшению роста животных, как получающих, так и не получающих антибиотики. Это положение подтверждает правильность гипотезы о действии антибиотиков на организм животного не непосредственно, а путем воздействия на бактериальные формы. По мнению Джакса, эти опыты рассеивают опасение ряда ученых,

что при длительном скармливании антибиотиков ■ кишечнике якобы постепенно увеличивается число антибиотикоустойчивых рас, среди которых могут быть вредные формы, образующие токсины, снижающие или полностью сводящие на нет ростовой эффект.

Влияние антибиотиков на снижение потребности свиней в протеине

Большого внимания заслуживает вопрос об эффективности использования антибиотиков в связи с изменением уровня протеина в рационе.

В 1954 г. Уоллес, Миликевич, Пирсон, Кун и Каджер провели опыт на подсвинках, которым скармливали рационы с различным уровнем протеина (14,3; 17,6; 20,9%). На каждом из этих рационов были контрольная и опытная группа, которые, помимо общего корма, получали биомидин из расчета 44 г на 1000 кг корма. При достижении веса 45 кг животных переводили на рацион с пониженным содержанием протеина. Группу, которой скармливали рацион с 14,3% протеина, перевели на рацион с 11,7% протеина. Среднесуточные привесы свиней, не получавших биомидина, составили 621, 662, 621 г, а свиней, получавших биомидин, 699, 649, 649 г. Наибольшее увеличение веса получено при низком и высоком уровне протеина.

Авторы не объясняют причину снижения привесов у животных опытных групп на среднем уровне протеина, однако сообщают, что результаты в статистическом отношении не достоверны. У животных опытных групп отмечено повышение содержания гемоглобина крови (с 8,8 до 9,1%, с 9,1 до 9,7%, с 9,4 до 9,7%), на крайних рационах отмечено повышение на 1,6 и на 2,4% убойного выхода мяса. Под воздействием биомидина средняя толщина спинного сала при низкопротеиновом рационе увеличилась на 0,3 см, при высокопротеиновом на 0,51 см и не увеличилась при среднем уровне протеина. В оценке влияния антибиотиков на жирность туш авторы согласны с Боулендом, утверждающим, что биомидин повышает жирность туш.

Бернсайд, Грумер, Филиппс, Бостендт (1954) наряду с биомидином обогащали рационы свиней витамином В₁₂. Протеина в рационах содержалось 18,4;

14,1; 11,0%. На каждом рационе в опыте находилось по 4 группы: контрольная, с добавкой витамина B_{12} , с добавкой витамина B_{12} и биомидина и с добавкой только биомидина. Все животные в начале опыта имели вес 19,0—21,7 кг. Для каждой группы опыт заканчивался при достижении свиньями 92,6—98,8 кг веса. В связи с разной интенсивностью роста для одних групп свиней опыт длился 98 дней, для других 150—172 дня. Результаты опыта по величине привесов и затратам корма на привес показывают, что обогащение рациона биомидином или биомидином и витамином B_{12} увеличивало использование протеина в такой степени, что рационы с содержанием 17; 13,7; 11,5% протеина становились равноценными рационам, содержащим соответственно 21; 18,2; 15,0% протеина. Лучшие результаты по введению комбинированной добавки (биомидин + B_{12}) получены на рационах с низким содержанием протеина. На рационах со средним содержанием протеина наибольшая энергия роста отмечена в группе с добавлением только биомидина. На рационе с высоким содержанием протеина влияние добавок оказалось малозаметным.

Степень усиления роста под воздействием антибиотиков зависит не только от уровня протеина, но и от его качества. О взаимодействии биомидина и смеси антибиотиков с различными белковыми кормами можно судить по материалам опыта Беккера, Терричи, Потцольда (1955). В их опыте сравнивалось влияние антибиотиков на рост подсвинков, рацион которых состоял из дробленой кукурузы и соевого шрота или кукурузы и рыбной муки. Рационы содержали протеина соответственно 18,1 и 17,5%. Каждый рацион скармливался трем группам свиней: контрольной, с добавкой биомидина (13 мг на 1 кг корма), с добавкой биомидина, прокаинпенициллина, стрептомицина (всего 13 мг на 1 кг корма). В результате 56-дневного опыта среднесуточные привесы по группам составили: при добавке соевого шрота 567; 626; 649 г (100; 110; 114%), при добавке рыбной муки 327; 454; 599 г (100; 139; 183%). Уровень привесов на рационе с соевым шротом был значительно выше, однако степень увеличения привесов в результате использования антибиотиков оказалась больше на рационе, в котором в качестве протеиновой добавки использовали рыбную муку. В опыте уста-

новлено более активное стимулирование роста животных при использовании комплекса антибиотиков различного противомикробного спектра действия.

Особого внимания заслуживает вопрос о взаимодействии антибиотиков с протеиновыми подкормками животного или растительного происхождения. Из обзора большого числа работ (Брауде, Уэлс, Кун и др.) известно, что антибиотики действуют на рост слабее, если в рацион входит рыбная мука или вообще животные корма. Но, как видно из результатов опытов Беккера, Терричи и Потцольда, эффект антибиотиков немного слабее именно на растительных протеинах. Бернсайд объясняет это положение тем, что соевый и арахисовый шрот содержат неизвестные вещества, повышающие их биологическую ценность до уровня рыбной муки. В подтверждение этого Робинсон и Брауде обосновывают понижение стимулирующего эффекта антибиотиков использованием хорошо сбалансированных рационов, содержащих только растительные протеины.

Многие исследователи утверждают, что недостаточное поступление переваримого протеина при условии обеспечения общей питательности рациона согласно нормам может не вызвать снижения энергии роста в связи с введением в организм такого мощного стимулятора, как биомин. Для подтверждения этого положения в лаборатории антибиотиков Белорусского института животноводства проведен опыт на подсвинках (К. М. Солнцев, М. Л. Лашкевич). Разработано 2 рациона равных по общей питательности, но с разным уровнем содержания переваримого протеина. С учетом фактически сложившихся условий кормления животных за опыт рационы по питательности характеризуются следующими средними показателями:

	Рацион А	Рацион В
Кормовые единицы	2,56	2,66
Переваримый протеин (г)	262	200
Переваримый протеин на 1 кормовую единицу (г)	102,3	75,2

Рацион В на 26% обеспечен протеином меньше, чем рацион А. Рацион А также на 10—12% содержит протеина меньше обычно принятых норм (115 г).

Рацион В
вскармливание
первый период
ки. Разный
изменением
вых кормов. К
протеина состав
ным содержа
На кажды
ных (контроль
цион опытных
мовой биомин
веса. Скарман
показали друг
лучаются при
ков равными
Питательнос
вой, по количе
(табл. 39).

Средняя п

Группа

I
II
III
IV

Введение
большое влия
вого веса по
Из табл.
(II и IV) на
веса с перво
тор ежемесе
к концу опы
I на 9,2 кг
животные III

Рационы состояли из ячменя, гороха, отрубей, травы люпина, бобов, вики, кукурузы, клевера, вареного картофеля и незначительного количества обраты (в первый период опыта — по 0,5—1 кг на голову в сутки). Разный уровень протеина в рационах достигнут изменением количества включаемых в рацион белковых кормов. Картофель и трава в рационах с нормой протеина составляли 20—25%, в рационах с пониженным содержанием протеина 25—35%.

На каждый рацион поставили по 2 группы животных (контрольные и опытные — I, II, III, IV). В рацион опытных животных (II и IV группы) вводили кормовой биомидин из расчета 500 е. д. на 1 кг живого веса. Скармливали его 3 раза в сутки с кормом. Как показали другие наши опыты, лучшие результаты получаются при скармливании суточной дозы антибиотиков равными порциями в 3 кормления.

Питательность рационов была примерно одинаковой, по количеству протеина рационы резко отличались (табл. 39).

Таблица 39

Средняя питательность рационов подопытных групп

Группа	Количество кормовых единиц	Количество переваримого протеина (г)	
		■ сутки	на 1 кормовую единицу
I	2,59	266	102,7
II	2,52	258	102,4
III	2,65	199	75,1
IV	2,67	200	75,0

Введение в рацион кормового биомидина оказало большое влияние на аппетит, привесы и показатели живого веса подсвинков (табл. 40).

Из табл. 40 видно, что подсвинки опытных групп (II и IV) начали выделяться по показателям живого веса с первого месяца опыта. Биомидин как стимулятор ежемесячно ускорял рост подсвинков, обеспечил к концу опыта общее превышение веса II группы над I на 9,2 кг, а IV над III — на 9,6 кг. Естественно, что животные III группы, рационы которой на 26,9% были

Таблица 40

Влияние кормового биомидина на живой вес и привесы подсвинков, находящихся на рационах с разным уровнем протеина

Группа	Живой вес (кг) ■ возрасте						Привес за опыт	
	3 месяцев	4 месяцев	5 месяцев	6 месяцев	7 месяцев	8 месяцев	кг	процент к контролю
I	30,3	45,6	62,1	77,3	100,5	113,1	82,8	100
II	30,5	46,3	66,1	83,8	108,2	122,5	92,0	111,1
III	30,2	43,3	57,8	70,4	90,3	104,4	74,2	100
IV	30,4	44,0	61,1	76,0	97,6	114,0	83,6	112,7

беднее переваримым протеином, чем рационы I группы, отстали по весу на 8,6 кг (10%). Однако из сопоставления веса подсвинков IV и I групп следует, что использование рационов, дефицитных по протеину (IV группа), но обогащенных кормовым биомидином, устраняет отставание в росте и обеспечивает некоторое превышение веса над контрольной (I) группой.

Таким образом, введением кормового биомидина в рацион с низким уровнем протеина поддерживается при мясном откорме нормальный рост свиней. В данном опыте ускорение роста свиней под воздействием биомидина было сравнительно равномерным на протяжении всего периода откорма. Если дополнительный вес подсвинков по каждому месяцу выразить в процентах, то распределение всего дополнительного привеса составит: по II группе — 7; 35; 27; 13; 18; по IV группе — 7; 26; 25; 17; 25. Интенсивность роста подсвинков по группам в абсолютных показателях приведена в табл. 41.

Из данных табл. 41 видно, что в целом интенсивность роста животных по всем группам находится на вполне удовлетворительном уровне. В среднем свиньи опытных групп ежедневно давали привес на 61—63 г выше контрольных животных. Привесы свиней, находящихся на рационах с пониженным уровнем протеина, за исключением последнего месяца опыта, уступают по величине привесам свиней, находящихся на рационах с повышенным уровнем протеина. К концу откорма, когда усиливается отложение жира и потребность в про-

Таблица 41

Влияние кормового биомидина на среднесуточные привесы подсвинков, находящихся на рационах с разным уровнем протеина

Группа	Среднесуточный привес (г) в возрасте					Среднесуточный привес за весь период откорма
	3—4 месяцев	4—5 месяцев	5—6 месяцев	6—7 месяцев	7—8 месяцев *	
I	510	550	506	773	525	575
II	526	660	590	813	595	638
III	436	483	420	663	587	515
IV	453	570	496	720	683	581

теине снижается, подсвинки III и IV групп превысили суточные привесы животных I и II групп на 62—88 г.

Анализ табл. 41 дает основание еще раз подчеркнуть важное значение протеинового питания. В течение четырех месяцев животные III группы отставали по привесам от животных I группы, а в целом за опыт суточный привес их оказался на 60 г меньше, чем у животных группы положительного контроля.

Взаимосвязь уровня протеинового питания с воздействием введенного в рацион биомидина особенно четко сказалась на показателях оплаты корма (табл. 42).

Таблица 42

Влияние кормового биомидина на оплату корма при разных уровнях протеинового питания

Группа	Затраты на 1 кг привеса					
	в I период откорма		во II период откорма		в среднем за опыт	
	кормовых единиц	переваримого протеина (г)	кормовых единиц	переваримого протеина (г)	кормовых единиц	переваримого протеина (г)
I	4,11	439	4,99	490	4,49	461
II	3,35	360	5,17	507	4,12	422
III	4,96	411	5,88	425	5,39	417
IV	4,29	334	5,46	392	4,82	360

* Неполный месяц — 24 дня.

В I период опыта (90 дней), когда способность молодого организма к использованию азота бывает самой высокой, затраты питательных веществ на 1 кг привеса по всем группам по сравнению со II периодом (54 дня) наименьшие. Животные опытных групп в обоих периодах расходуют на 1 кг привеса меньше корма. Особенно экономно расходуется протеин корма на привес свиньями, получающими рацион с пониженным уровнем протеина. Повышение коэффициента полезного действия азотистых соединений в опытных группах, по видимому, есть результат подавления биомиином жизнедеятельности микробов, участвующих в дезаминировании аминокислот.

Положительное влияние антибиотического препарата на использование протеина связано, кроме того, с участием в белковом обмене витамина B_{12} , который содержится в кормовом биомиине. Некоторые исследователи предполагают, что витамин B_{12} способствует лучшему использованию аминокислот, ускоряя процесс включения их в молекулу белка. В. Н. Букин (1961) сообщает о другой концепции, согласно которой витамин B_{12} первоначально участвует в синтезе таких аминокислот, как, например, метионин, а затем уже в образовании белковых веществ.

В результате контрольного забоя установлено, что убойный выход по I группе равен 66,9%, по II группе — 67,3%, по III группе — 64,5% и по IV группе — 65,6%. Результаты данного опыта показывают возможность некоторого снижения уровня протеина в рационе без ущерба для интенсивности роста животных, рацион которых обогащен кормовым биомиином.

Работами многих ученых установлено, что введение в рацион животных концентрата витамина B_{12} намного улучшает использование растительных кормов, стимулирует рост животных, резко сокращает отход молодняка в период выращивания. Однако кристаллические препараты витамина B_{12} не нашли широкого применения в животноводстве, так как они дороги и производство их крайне ограничено.

Исследованиями Института биохимии им. А. Н. Баха АН СССР (В. Н. Букин, Э. Д. Михлин, В. Я. Быховская, Е. С. Панцхава, И. С. Логаткин) определена возможность получения витамина B_{12} путем термофильного

метанового брожения отходов спиртовой и ацетоновой промышленности.

Известна большая взаимоусиливающая роль биомидина и витамина B_{12} . Свойства нового антибиотика — кормогризина — во взаимосвязи с витамином B_{12} еще не изучены и представляют определенный интерес, поскольку продуцент этого антибиотика также относится к группе актиномицетов.

Нами был поставлен опыт по изучению роли витамина B_{12} в белковом обмене молодняка свиней (К. М. Солнцев, Э. Н. Семенова). Подопытное поголовье свиней крупной белой породы из 120 животных было разбито на 8 групп. Животных I, II, III и IV групп поставили на рацион со 100-процентной нормой переваримого протеина, животных V, VI, VII и VIII групп — на рацион с 80-процентной нормой.

В рационы опытных групп добавляли кормовой препарат витамина B_{12} (II и VI группы), кормогризин (III и VII группы) и кормовой препарат витамина B_{12} в комплексе с кормогризином (IV и VIII группы). Группы I и V являлись контрольными. Опыт проводился в зимне-весенний период — со 2 декабря по 2 июня. Подопытные группы были укомплектованы поросятами от осенних опоросов с пониженной жизненностью и развивались не совсем удовлетворительно.

В основной рацион животных всех групп входили следующие корма: ячменная, ржаная и овсяная мука, пшеничные и ржаные отруби, подсолнечниковый жмых и соевый шрот, сахарная свекла, картофель, морковь, сенная мука, трава, обрат. Снижение уровня протеина в V—VIII группах было достигнуто за счет изменения в рационе количества ячменя, картофеля, соевого шрота, подсолнечникового жмыха и обрат. Структура среднесуточного кормового рациона в процентах по питательности была следующей:

	При 100% норме протеина	При 80% норме протеина
Концентрированные корма	80,9	75,7
Корнеклубнеплоды	18,0	23,4
Трава и сенная мука	0,7	0,8
Обрат	0,4	0,1

Фактически в опыте рацион первых четырех групп животных содержал в 1 кормовой единице 109 г

переваримого протеина, а в группах V—VIII в 1 кормовой единице был 91 г, т. е. 83% от нормы против 80%.

Все группы животных получали растительный рацион, не содержащий витамина B₁₂. Скармливание в начале опыта небольшого количества обрат не устранило дефицитности рационов по витамину B₁₂.

Используемый в опыте кормовой препарат витамина B₁₂ содержал в 1 г 95 мкг витамина B₁₂. Согласно химическому анализу, в этом препарате было 38% белка. Кормогризин содержал 20 тыс. е. р. в 1 мл. В 1 г этого препарата содержится 1,6 мкг витамина B₁₂. В опыте использовался кормогризин в сухом виде. Высушивание культуральной жидкости проводилось после смешивания ее с отрубями.

Препараты скармливали строго по норме 3 раза в сутки, в смеси с кормами. Для более равномерного распределения препаратов в массе корма их предварительно смешивали с небольшой порцией отрубей.

Результаты опыта приведены в табл. 43.

Из табл. 43 следует, что обогащение растительных рационов кормовым препаратом витамина B₁₂ повышает привесы подсвинков на 16,5%, а при недостаточном содержании протеина ростстимулирующее действие препарата заметно ниже (9,8%). Однако вес подсвинков VI группы на 5,3 кг больше, чем вес животных I (контрольной) группы с полной нормой протеина. Таким образом, биологическая природа испытываемого препарата характерна для витамина B₁₂ в части повышения коэффициента использования растительных протеинов. Это положение согласуется с показателями затрат переваримого протеина на 1 кг привеса.

Кормогризин оказывает несколько более слабое воздействие на увеличение привесов (III группа — 9,8, VII группа — 7,3%). Данные нашего опыта с кормогризином не в полной мере подтвердили выводы Б. Ф. Стахеева (1962), который на растительных рационах в краткосрочном опыте (75 дней) получил увеличение привесов против контрольной группы на 16,5%.

Животные комплексных групп (IV и VIII) достигли наибольшего веса (103,3 кг — 119,8% и 99,8 кг — 116,2%). Хотя дополнительный вес в этих группах не равен сумме дополнительного привеса от воздействия в отдельности витамина B₁₂ и кормогризина, все же полученный при-

Таблица 43

Влияние кормогризина и витамина B_{12} на изменение живого веса молодняка свиней и оплату корма

Группа	Добавки к основному рациону	Доза препарата (на 1 кг жи- вого веса)	Вес (кг)		Привес		Среднесуточ- ный привес (г)	Затраты питательных веществ на 1 кг привеса	
			в начале опыта	в конце опыта	кг	процент к контролю		кормовых единиц	перевари- мого про- теина (г)
При 100-процентной норме протеина									
I	Контроль	—	25,3	90,4	65,1	100	365	5,8	634
II	Кормовой препарат витамина B ₁₂	1 мкг	25,4	101,3	75,9	116,5	426	5,5	600
III	Кормогризин	700 е.р.	24,8	96,3	71,5	109,8	402	5,3	579
IV	Кормовой препарат витамина B ₁₂ + кор- могризин	1 мкг + + 700 е.р.	25,3	103,3	78,0	119,8	438	5,3	583
При 80-процентной норме протеина									
V	Контроль	—	25,3	89,3	64,0	100	359	5,9	533
VI	Кормовой препарат витамина B ₁₂	1 мкг	25,4	95,7	70,3	109,8	395	5,7	518
VII	Кормогризин	700 е.р.	25,3	94,0	68,7	107,3	385	5,3	482
VIII	Кормовой препарат витамина B ₁₂ + кор- могризин	1 мкг + + 700 е.р.	25,4	99,8	74,4	116,2	418	5,6	484

вес подтверждает целесообразность использования препарата витамина В₁₂ в сочетании с кормогризином. Здесь мы вновь отмечаем проявление обратной зависимости. Рационы, не содержащие витамина В₁₂, снижают эффективность антибиотиков, а введение этого витамина в рацион усиливает ростстимулирующий эффект антибиотических препаратов (А. Р. Валдман, А. Е. Фелдман, 1959).

При испытании новых биологических препаратов необходимо выяснить их влияние на биохимические показатели крови. В связи с этим в начале, в середине и в конце опыта у свиней были сделаны анализы крови. При этом определялись содержание гемоглобина, число лейкоцитов и эритроцитов, содержание в сыворотке крови белка, кальция и фосфора, а также резервная щелочность (табл. 44).

Таблица 44

Результаты исследования крови подопытных животных
(в среднем по трем исследованиям)

Группа	Количество гемогло- бина (г%)	Число эритроци- тов (млн. в 1 мм³)	Число лейкоци- тов (тыс. в 1 мм³)	Содержание в сыворотке крови (мг%)			Резервная щелочность (мг%)
				белка	неоргани- ческого фосфора	кальция	
При 100-процентной норме протеина							
I	10,9	5,76	22,9	7,05	8,60	11,9	413
II	11,1	5,65	21,22	7,28	9,24	11,5	442
III	10,8	6,11	21,2	7,60	8,64	12,2	423
IV	11,1	5,77	18,3	7,46	8,86	10,8	409
При 80-процентной норме протеина							
V	11,0	5,66	19,8	7,02	9,26	10,7	393
VI	11,1	5,79	20,3	7,18	8,90	10,6	428
VII	10,8	9,94	23,4	6,98	8,16	10,4	373
VIII	11,1	5,85	21,5	7,27	8,22	11,2	395

Обзор табл. 44 показывает, что ежедневное скармливание на протяжении 180 суток животным опытных групп кормового препарата витамина В₁₂ и кормогризина не вызвало таких изменений, которые свидетельствовали бы о патологическом состоянии организма. В некоторых показателях отмечаются отклонения (чис-

ло лейкоцитов в VII группе, резервная щелочность во II и VI группах), однако они не дают основания говорить о каких-то определенных закономерностях.

В настоящем опыте был проведен и учет времени первой активной охоты у 54 молодых свинок, распределенных равномерно по подопытным группам. Ниже приводятся результаты этих наблюдений.

Группа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
На какой день (в среднем по группе) от начала опыта свинки пришли первый раз в охоту	167	122	159	133	159	137	148	147

Введение в рацион кормового препарата витамина B₁₂ и антибиотического вещества оказало сильное влияние на половые железы животных. Свинки всех опытных групп пришли в охоту намного раньше, чем свинки контрольных групп.

Для наблюдения за ростом костяка было взято 4 промера: длина туловища, обхват груди за лопатками, ширина груди и высота в холке. Изменение этих статей дало нам возможность определить степень влияния изучаемых препаратов на рост костей. Показатели промеров свидетельствуют о том, что изменение роста костей, определяющее отдельные стати тела, по группам идет неравномерно. Наибольшая разница в пользу опытных групп отмечена по длине туловища: I группа — 116,8 см, II группа — 120,2, III группа — 118,6, IV группа — 120,8, V группа — 114,6, VI группа — 116, VII группа — 116, VIII группа — 123,2 см. Соответственно изменяются промеры по обхвату за лопатками и ширине груди. Высота в холке по всем группам практически одинакова. Следовательно, кормогризин и витамин B₁₂, увеличивая привесы, стимулируют не только рост мягких тканей, но и рост костей.

В конце опыта из всех групп, кроме III и VII, было забито по 3 животных. Некоторые результаты контрольного забоя даны в табл. 45.

Как видно из таблицы, убойный выход (отношение веса туши без кожи, ног, головы и внутренностей к предубойному весу) свиней опытных групп несколько выше, чем контрольных. Это говорит о положительном воздействии кормогризина и витамина B₁₂ на обмен

Таблица 45

Показатели контрольного забоя свиней
(в среднем по группам)

Группа	Убойный выход (процент)	Состав парной туши (процент)			Толщина шпига (см)
		мясо	шпиг	кости, хрящи	

При 100-процентной норме протеина

I	63,8	70,0	16,7	13,3	3,1
II	63,8	69,7	16,9	13,4	3,4
IV	65,2	67,9	20,0	12,1	3,6

При 80-процентной норме протеина

V	64,2	66,0	20,0	14,0	3,6
VI	65,3	66,1	20,8	13,1	3,2
VIII	65,4	63,7	23,8	12,5	3,2

веществ в части отложения протеина, жира и минеральных веществ. Некоторое представление о соотношении веществ в организме животных дает характеристика состава парной туши. По показателям обвалки туш видно, что витамин В₁₂ как фактор питания значительно не изменил соотношения в туше мяса, шпига и костей. Сочетание витамина В₁₂ с кормогризином вызвало более усиленное отложение сала на счет некоторого снижения в составе туши мяса и костей. Таким образом, влияние кормогризина на соотношение мяса, сала и костей в туше аналогично влиянию биомидина и тетрациклина.

Пониженный уровень протеина (группы V, VI и VIII) вызвал в составе туши характерные изменения. Животные, находившиеся на рационе с дефицитом протеина, отложили сала на 3—4% больше, а мяса соответственно меньше, чем животные на полной норме протеина. Очевидно, недостаток протеина (17%) в рационах VI и VIII опытных групп вышел за границы того уровня дефицита, при котором введение витамина В₁₂ за счет лучшего использования может компенсировать этот дефицит протеина.

По общесоюзному стандарту основным показателем оценки кондиций является толщина шпига между 6-м и 7-м ребрами. По толщине шпига все забитые животные отнесены к мясным кондициям, за исключением трех

туш — из III, VI и VIII групп, которые оценены как жирные. Из филейной части забитых животных были приготовлены отварное мясо и бульон. Мясо оценивалось по цвету, запаху, вкусу, консистенции, прожевываемости, бульон — по цвету, запаху, вкусу. Оценка качества дана по пятибалльной системе. Суммарная оценка отварного мяса и бульона представлена в табл. 46.

Таблица 46

Результаты дегустации качества мяса и мясного бульона

Группа	Качество отварного мяса	Качество мясного бульона
<i>При 100-процентной норме протеина</i>		
I	4,3	4,9
II	4,7	4,9
IV	4,3	4,5
<i>При 80-процентной норме протеина</i>		
V	4,8	4,3
VI	4,9	4,2
VIII	4,6	4,0

Из табл. 46 видно, что в качественном отношении продуктам, приготовленным из мяса забитых животных, рацион которых обогащался кормовым препаратом витамина B₁₂, дана более высокая оценка. Комплексное обогащение рационов витамином B₁₂ и кормогризином или не изменило, или незначительно снизило качество бульона и отварного мяса. Для трех первых и трех вторых групп связь в оценке качества отварного мяса и бульона является характерной.

Введение в рацион кормогризина и препарата витамина B₁₂ не только стимулирует рост и повышает привесы, но заметно увеличивает запасы витамина B₁₂ в печени животных. В этом можно убедиться по следующим данным:

Группа	I	II	IV	V	VI	VIII
Содержание витамина B ₁₂ в 1 кг печени подопытных подсвинков (мкг)	15	147	196	35	183	205

Из полученных данных видно, что содержание витамина B₁₂ в печени животных опытных групп в 5—13 раз

больше, чем контрольных. Следовательно, депонирование витамина B_{12} в печени свидетельствует о том, что этот витамин в новом кормовом препарате находится в доступной для активного участия в обмене веществ форме.

Изучением роли антибиотиков в проблеме более экономного использования белковых кормов при выращивании и откорме свиней занято большое число зарубежных исследователей.

Катрон и сотрудники (1953) изучали влияние биомиицина на привесы поросят при изменении содержания белка в рационе от 10 до 20%. Для повышения процента белка в рационе увеличивали количество соевого шрота и снижали количество желтозерной кукурузы. Кроме этих кормов, поросята получали костную муку, мел, препараты витаминов А, D_2 , комплекса витамина группы В, включая и B_{12} . Доза биомиицина для всех групп животных была одинаковой — 11 мг на 1 кг корма. Результаты этого опыта даны в табл. 47.

Таблица 47

Влияние биомиицина на привесы и оплату корма у поросят при разном уровне белка в рационе

Содержание белка в рационе (процент)	Среднесуточный привес			Расход корма на 1 кг привеса (кг)	
	контрольная группа (2)	опытная группа (2)	процент к контрольной группе	контрольная группа	опытная группа
10	568	613	107,8	4,05	3,72
12	731	799	109,3	3,40	3,19
14	754	817	108,3	3,36	3,29
16	795	799	100,5	3,36	3,27
18	758	795	104,8	3,52	3,29
20	735	758	103,1	3,53	3,44

Из табл. 47 видно, что максимальный привес в группе контрольных животных получен при 16% белка в рационе, а в группе опытных животных при 14% белка.

З. Мюллер (1958) провел аналогичные опыты на поросятах, вводя в рацион прокаинпенициллин (10 мг на 1 кг) и витамин B_{12} (15 мкг на 1 кг корма). Результаты опыта оценивались по показателям среднесуточных привесов животных (табл. 48).

Таблица 48

Влияние прокаинпенициллина и витамина В₁₂ на привесы поросят при разном уровне белка в рационе

Содержание белка в рационе (процент)	Вес животных (кг)	Среднесуточный привес (г)		
		контрольная группа	при введении прокаинпенициллина	при введении прокаинпенициллина + витамина В ₁₂
14	До 30	280	305	315
12	31—70	420	460	490
10	Более 70	510	565	570
18	До 30	310	350	380
15	31—70	485	500	510
12	Более 70	590	600	640

Из табл. 48 видно, что наибольшие привесы получены у животных, в рацион которых вводили прокаинпенициллин и прокаинпенициллин в комплексе с витамином В₁₂.

В отличие от опытов Катрона у Мюллера лучшие привесы получены на рационах с более высоким содержанием белка. Однако животные опытной группы, получавшие антибиотики и витамин В₁₂, до живого веса 70 кг давали более высокие среднесуточные привесы при низком уровне белка (315 и 490 г), чем животные контрольной группы при высоком уровне белка (310 и 485 г).

Р. К. Вальштром (1953) изучал влияние пенициллина на привесы свиней при пониженном содержании белка в рационе. До достижения подсвинками 59 кг веса белок в рационе поддерживался на уровне 18 и 14%, после этого веса уровень белка понижался до 16 и 12%. Кроме пенициллина, в рацион добавляли лактофлавин, пантотеновую кислоту, амидникотиновую кислоту, холин и витамин В₁₂. Показатели привесов поросят приведены в табл. 49.

Из табл. 49 видно, что животные опытной группы по привесам намного превосходят контрольных животных. При этом животные опытной группы на пониженном содержании белка имеют привесы выше не только против контрольных животных на высоком и пониженном уровне белка, но даже несколько превышают привесы II опытной группы.

**Влияние пенициллина на привесы поросят
при разном уровне белка в рационе**

Группа	Содержание белка в рационе (процент)		Среднесуточный привес	
	в 1-й поло- вине откорма	во 2-й поло- вине откорма	г	процент к контролю
I (контрольная).	18	16	531	100
II (опытная) . . .	18	16	759	143
III (контрольная).	14	12	485	100
IV (опытная) . . .	14	12	772	159

Таким образом, биомицин, пенициллин, прокаинпенициллин в сочетании с витаминами группы В (в особенности В₁₂) способны повысить биологическую ценность белков кормового рациона, а следовательно, и понизить потребность животного организма в валовом количестве кормового белка, доставляемого с рационом.

Исследования показали возможность замены части белков животного происхождения белками растительными. Интересные опыты по этому вопросу были поставлены на поросятах Киршом и Дрюсом (1953). В рационе поросят 250 г рыбной муки заменили растительным белком (соевым жмыхом) и добавили неочищенный биомицин. Контрольные животные получали кормовой белок в равном количестве с опытной группой, но часть белка была дана в виде рыбной муки. В результате такого эксперимента поросята опытной группы по весу превзошли поросят контрольной группы на 16%.

Аналогичные результаты получил Шперлинг (1954). В его опыте рацион поросят состоял из картофеля, свеклы, ячменной и овсяной муки, соевого жмыха, ржаных отрубей и минеральных добавок. Часть соевого жмыха в опытных группах была заменена селедочной мукой. Лучший результат (859 г среднесуточного привеса) был получен в группе, в которой 187,5 г селедочной муки заменили таким же количеством соевого жмыха и добавили неочищенный биомицин. В контрольной группе, где взамен соевого жмыха в рацион включили 250 г селедочной муки, привес поросят был равен 755 г в сутки.

Несколько иные результаты получены в опытах И. С. Шумилина, проведенных под руководством И. С. Попова. В рационах поросят опытных групп часть растительного белка заменили рыбной мукой и добавляли биомидин. Рацион контрольной группы целиком состоял из растительных кормов. Максимальный привес (592 г) был получен у поросят, находившихся на рационе с наибольшим процентом содержания рыбной муки и добавкой биомидина. Привес поросят на рационе, целиком состоящем из растительных кормов с добавкой биомидина, равен 571 г. Привес поросят контрольной группы был на уровне 486 г.

Л. П. Лукшис (1962) проверил возможность снижения уровня животного протеина в рационах подсвинков при беконном откорме, вводя в их рацион кормовой витаминизированный биомидин. Автор изучил 3 рациона: первый содержал 40% животного и 60% растительного белка, второй рацион — 12% животного и 88% растительного белка, третий рацион — только растительные белки. В результате установлена реальная возможность снижения уровня животных белков в рационе с 40 до 12% без ущерба для интенсивности роста, при условии введения в рацион 20 мг биомидина на 1 кормовую единицу корма. Отмечено некоторое повышение убойного выхода (на 0,8—1,2%) и процента жира в туше (на 2,7—4,3%) против контроля.

Для установления различия во влиянии кормового и кристаллического биомидина на рост свиней при пониженном уровне протеина в рационе В. Н. Агафонов (1960) провел 5-месячный опыт на подсвинках. Подопытное поголовье было разбито на 5 групп. Подсвинки I группы получали основной рацион со 112 г переваримого протеина на одну кормовую единицу, II группы — рацион со 112 г переваримого протеина на одну кормовую единицу + биомидин по 500 е. д. на 1 кг веса, III группы — рацион с 81,8 г переваримого протеина на одну кормовую единицу + биомидин, IV группы — рацион со 112 г переваримого протеина на одну кормовую единицу + кормовой биомидин, V группы — рацион с 81,8 г переваримого протеина на одну кормовую единицу + кормовой биомидин.

Кормовой рацион состоял из ячменной муки, комбикорма, ржаной муки, шрота льняного, картофеля, травы

зеленой, обраты и мясокостной муки. Основные результаты опыта приведены в табл. 50.

Таблица 50

Результаты использования кристаллического и кормового биомидина при разных уровнях протеина в рационах растущих свиней

Группа	Вес одной головы в конце опыта (кг)	Среднесуточный привес		Затраты питательных веществ на 1 кг привеса	
		г	процент к контролю	кормовых единиц	переваримого протеина (г)
I	95,5	503	100	4,84	542
II	101,6	544	108	4,46	501
III	93,2	495	97	4,94	404
IV	102,0	546	108,5	4,44	499
V	100,5	536	106,6	4,53	371

Полученные результаты показывают, что добавление к рациону кристаллического и кормового биомидина при полной норме протеина в равной степени увеличивает вес подопытных животных (II и IV группы). Понижение содержания протеина в рационе на 27,2% (группы III и V) вызвало уменьшение привесов у животных, получавших кристаллический биомидин, и, наоборот, содействовало повышению привесов у животных, получавших кормовой биомидин.

Опыт использования антибиотиков в свиноводстве колхозов и совхозов

В нашей стране нет таких областей, краев и республик, где бы в свиноводстве колхозов и совхозов не использовали антибиотиков местного производства.

С хорошими результатами используют кормовые антибиотики колхозы Новогрудского района Гродненской области.

За год колхоз им. Кирова израсходовал 3750 рублей на приобретение 10 527 кг кормового биомидина. Препарат был использован в рационах 1388 голов свиней, большого количества телят, птицы и ягнят. В результате применения антибиотиков за счет дополнительного

привеса животных, снижения падежа и экономии кормов колхоз получил не менее 25 тыс. рублей дохода.

Колхоз им. Красных партизан закупил за 11 месяцев 6200 кг кормового биомиицина на 2040 рублей. Антибиотики использованы при выращивании и откорме 1750 голов свиней и нескольких сот голов телят. Дополнительный привес в результате использования антибиотиков составил 22,1 т (в живом весе). Чистый экономический эффект равен 17 560 рублям.

Колхоз «Путь Ильича» закупил на заводе 3700 кг кормовых антибиотиков, которые использованы при откорме 523 свиней и выращивании слабых телят. В результате применения кормовых антибиотиков на свиноферме были ликвидированы желудочно-кишечные заболевания, общее состояние и аппетит животных значительно улучшились. Среднесуточный привес увеличился на 100—120 г. Колхоз от применения кормовых антибиотиков получил дополнительно свыше 40 ц свинины.

Подсчитано, что колхозы Новогрудского (бывш. Кореличского) района за год приобрели 79 000 кг кормового биомиицина и тетрациклина, которые были использованы в рационах свыше 20 тыс. свиней, 8,2 тыс. телят, 13,5 тыс. голов птицы. В результате применения антибиотиков район получил дополнительно 1350 ц свинины, говядины и мяса птицы. Чистый доход колхозов от применения антибиотиков без учета экономии кормов и уменьшения падежа составил свыше 88 тыс. рублей.

В колхозе «Победа» Городищенского района Брестской области в 1960 г. был большой падеж поросят, а в 1961 г., после применения антибиотиков, из 600 полученных поросят колхоз сохранил 563 головы. Условия кормления и содержания свиней на свиноферме оставались прежними, но в 1961 г. всем поросятам скармливали кормовой биомиицин. Это помогло улучшить сохранность поросят до 94%.

Широкое использование кормового биомиицина в совхозе «Новоселки» Копаткевичского района Гомельской области началось после того, как в 1960 г. были проведены небольшие производственные опыты на поросятах и телятах. В течение месяца в совхозе учитывали привесы и сохранность поросят опытных и контрольных групп. Результаты взвешивания показали, что привесы у поросят опытных групп были на 18% выше,

чем у контрольных, к тому же сохранность поголовья была стопроцентной. Антибиотики положительно влияли на аппетит и поедаемость кормов. Сократилось число поросят, отстающих в росте.

В 1961 г. эффективность использования кормового биомидина проверили на поголовье 800 поросят-отъемышей. Как показало взвешивание, среднесуточный прирост поросят контрольной группы был равен 380 г (100%), а поросят опытной группы — 460 г (121%). К 4-месячному возрасту животные опытной группы весили на 4,8 кг больше, чем контрольные. Хороший эффект наблюдался и при введении кормового биомидина в рацион 250 подсвинков на откорме. Среднесуточный прирост их составил 680 г (122%), а привес контрольных свиней оказался на 120 г ниже — 560 г (100%). Только по этим двум группам животных совхоз получил дополнительно свинины в живом весе 9240 кг, или на 9711 рублей. Расходы на приобретение биомидина и зарплату свиноводам за дополнительный привес составили 407 рублей. Таким образом, чистый доход от применения биомидина равен не менее 9,5 тыс. рублей.

Постоянное внимание к улучшению кормления молодняка, создание для молодых животных лучших условий содержания, активное использование кормовых антибиотиков обеспечили совхозу хорошие результаты в сохранении молодняка. В 1961 г. сохранность поросят в совхозе составила 96%. Это помогло совхозу произвести 50,4 ц мяса на 100 га сельскохозяйственных угодий, в том числе 21,6 ц свинины на 100 га пашни. Совхоз выполнил план продажи мяса государству на 107% и получил за год 42316 рублей прибыли.

Хорошие результаты дает использование в свиноводстве нового антибиотика — кормогризина. В совхозе «Знамя Октября» Ульяновского района Московской области при массовом использовании кормогризина на откормочном поголовье свиней привесы повысились на 18—20%. Кормогризин в хозяйствах Московской области используют на поголовье свыше 10 тыс. свиней. За 1960 г. кормовые антибиотики в Московской области применили более чем на 500 тыс. свиней.

В Ивановской области широкое использование кормовых антибиотиков началось после организации цеха кормового биомидина при Петровском спиртозаводе.

Уже в 1960 г. жидкий биомин, вырабатываемый этим цехом, использовали в рационах более 65 тыс. поросят. В колхозе «Путь Ильича» Гаврилово-Посадского района до 1960 г. от различных легочных и желудочных заболеваний погибало 200—300 поросят и примерно столько же вынужденно забивали. После введения в рацион поросят жидкого биомина за год погиб лишь 21 поросенок, привесы на откорме увеличились на 15—30%.

Уже несколько лет успешно применяют жидкий биомин колхозы и совхозы Амурской области. Начиная с 1960 г. областная ветбаклаборатория производит по 30—35 т препарата в год. Биомин используют главным образом как эффективное профилактическое средство против желудочно-кишечных заболеваний.

На Украине, в Молдавии и Грузии выстроено несколько крупных государственных заводов по производству кормовых антибиотиков. Это позволило использовать кормовые препараты биомина и тетрациклина в рационах большого поголовья свиней и других животных.

Наши опыты по применению кормовых антибиотиков в производственных условиях дают полное основание отнести кормовые препараты биомина и тетрациклина к категории экономически выгодных (табл. 51).

Таблица 51

**Экономическая эффективность применения
кормовых антибиотиков в свиноводстве**
(в расчете на одно животное)

Применение антибиотиков	Требуется антибиотиков на весь период (тыс. ед.)	Стоимость использованного препарата (коп.)	Дополнительно полученная продукция (кг)	Стоимость дополнительно полученной продукции (руб.—коп.)	Дополнительная оплата за дополнительно полученную продукцию (коп.)	Всего дополнительных затрат (коп.)	Чистый экономический эффект (руб.—коп.)
При выращивании поросят-сосунов (2 месяца)	474	0—04	1,5	1—40	0—06	0—10	1—30
При мясном и беконном откорме свиней (6 месяцев)	4875	0—39	10	12—60	0—50	0—89	11—71

Высокая экономическая и зоотехническая эффективность кормовых антибиотиков определяет темпы развития молодой отрасли промышленности — производства антибиотических препаратов для животноводства.

О быстром росте производства и использования кормовых антибиотиков можно судить по таким данным. Если в 1958 г. кормовые препараты биомicina и тетрациклина в СССР вообще не вырабатывались, а в животноводстве было использовано лишь 1000 кг кристаллических антибиотиков, то уже в 1961 г. выработано свыше 61,5 тыс. млрд. е. д. кормовых антибиотиков, или примерно 61,5 т в пересчете на кристаллические препараты. Помимо значительного числа крупных государственных заводов, в стране создано более 400 небольших биоцехов при крупных колхозах, совхозах и ветеринарно-бактериологических лабораториях.

В каждой республике разработаны и осуществляются важные мероприятия по увеличению производства кормовых антибиотиков. Во многих республиках организовано производство обогащенных биомицином комбикормов для свиней.

Пионером обогащения комбикормов антибиотиками в нашей стране является Рижский комбикормовый завод, который в 1955 г. начал вырабатывать комбикорма, обогащенные микроэлементами.

С 1957 г. завод освоил выпуск комбикормов, обогащаемых витаминами, антибиотиками и микроэлементами.

Производство комбикормов, обогащенных кормовыми антибиотиками, началось с 1959 г. на Тбилисском комбикормовом заводе. В 1960 г. к их выработке приступили уже многие заводы.

В Белорусской ССР с 1963 г. все комбикорма, вырабатываемые для свиней, обогащаются кормовым биомицином. Для обогащения комбикормов антибиотическая промышленность осваивает выпуск специального препарата стандартной активности. Использование препарата стандартной активности значительно облегчает организацию технологического процесса обогащения комбикормов.

Лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства разработала рецептуру обогащения комбикормов для поросят и подсвинков на откорме.

Предлагаются следующие нормы внесения кормовых антибиотиков — тетраамицина, биомицина, биокорма-4, биовита-40 (млн. е. д. на 1 т):

Для поросят-сосунков	30
Для поросят-отъемышей	14
Для мясного откорма свиней	27
Для беконного откорма свиней	27

При обогащении комбикормов антибиотиками очень важным является тщательное смешивание препарата с ингредиентами комбикорма.

Чтобы в обогащенном комбикорме при последующем хранении и транспортировке распределение биомицинового препарата оставалось равномерным, надо кормовой биомицин, предназначенный для обогащения комбикорма поросятам, тонко размолоть и постепенно разбавить концентратами, которые также должны быть тонко размолоты.

Измельчать кормовой биомицин при приготовлении комбикорма для свиней на откорме можно более крупно, но так, чтобы частицы его были одинаковы по размеру с частицами остальных ингредиентов комбикорма.

После измельчения препарат необходимо 3—4 раза разбавить отрубями или каким-либо другим сыпучим кормом, а затем уже добавлять в комбикорм.

Схема разбавления может быть следующей: 540 г препарата с активностью 50 000 е. д. + 540 г шрота льняного = 1,08 кг смеси № 1; 1,08 кг смеси № 1 + 28,92 кг мучной смеси концентратов = 30 кг смеси № 2; 30 кг смеси № 2 + 970 кг мучной смеси концентратов = 1 т комбикорма с содержанием 27 млн. е. д. препарата.

Разбавление кормового биомицина и смешивание его с компонентами комбикорма на заводах механизировано. Для более точного и равномерного дозирования микроингредиентов применяется микродозатор.

Комбикорм, обогащенный антибиотиками, скармливать не тем животным и птице, которым он предназначен, категорически запрещается.

Чтобы антибиотики не разрушались, обогащенные ими комбикорма нельзя запаривать, а также скармливать животным в виде жидких болтушек.

Нормы скармливания кормовых антибиотиков свиньям

Важным вопросом для практики применения антибиотиков является установление норм их скармливания животным.

Р. Брауде и сотрудники (1953) провели 106 опытов по испытанию различных доз биомицина на привесы свиней. Ниже приводятся данные о влиянии изменения дозировок биомицина на привесы свиней.

Доза биомицина (мг на 1 кг корма):

До 5 6—9 9 10 11—15 16—20 21—25 26—50 51—75 76—100

Индекс привеса (контрольная группа — 100%):

114,7 108,3 115,2 115,5 116,1 113,8 118,1 115,8 123,5 129,0

Из этих данных видно, что увеличение дозировки биомицина от 5 до 50 мг на 1 кг корма не вызывает существенного изменения величины дополнительного привеса. Повышение дозы биомицина свыше 51 мг на 1 кг корма ведет к увеличению привесов. Однако определение опытным путем оптимальных доз антибиотических препаратов методически правильней вести из расчета живого веса — с последующим пересчетом на весовую единицу корма или кормовую единицу.

Принято считать, что молодняку свиней, поставленному на откорм, антибиотики (биомицин, пенициллин) следует добавлять в корм из расчета 0,5—1,0 мг на 1 кг живого веса животного.

Опыт, проведенный О. А. Гавриловой, О. А. Чайкиной и А. Н. Коняхиным, показывает, что при норме 0,5 мг препарата на 1 кг живого веса получается не меньший эффект. В их опыте группа свиней, получавшая солянокислый биомицин в дозе 0,5 мг на 1 кг живого веса, дала привес на 16% больше, чем контрольные свиньи. Такое же превышение по живому весу над контролем имели животные, получавшие по 1,0 мг биомицина на 1 кг живого веса. Авторы не установили разницы в действии различных доз антибиотиков на резервную щелочность и на содержание фосфора, кальция и сахара в крови.

Нами на 40 молодых свиньях поставлен опыт по установлению лучшей нормы скармливания биомицинового препарата биокорм-4. Подопытное поголовье было разбито на 4 группы. Свиньи II группы получали биокорм-4 в количестве 15 мг на 1 кормовую единицу ра-

циона (600 е. д.), III группы — 20 мг (900 е. д.), IV группы — 30 мг (1200 е. д.); I группа служила контролем. Опыт продолжался 90 дней.

Нарушений в пищеварении, в состоянии здоровья и в поведении животных, получавших препарат биокорм-4, в течение всего опыта замечено не было.

Результаты опыта приведены в табл. 52.

Таблица 52

Эффективность различных доз препарата биокорм-4

Группа	Живой вес поросят в конце опыта (кг)	Привес за опыт (кг)	Среднесуточный привес (г)	Затраты питательных веществ на 1 кг привеса	
				кормовых единиц	переваримого протеина (г)
I	43,7	25,5	283	5,0	346
II	47,4	28,7	318	4,6	317
III	56,0	37,5	416	3,9	273
IV	50,2	31,5	350	4,2	295

Животные III группы имели живой вес на 12,3 кг и суточные привесы на 47% выше, чем животные контрольных групп. Небольшая затрата переваримого протеина (273 г) на 1 кг привеса указывает на то, что биокорм-4, как и хлортетрациклин, обладает «сберегающим протеин» свойством, которое ярко проявляется в рационах, бедных протеином (животные получали рацион, обеспеченный протеином только на 60%).

Животные IV группы на 6,5 кг превысили вес животных контрольной группы. Эта группа по привесам и оплате корма заняла в опыте второе место. Животные II группы превосходили по привесам контрольных на 12% и расходовали несколько меньше питательных веществ. Таким образом, лучшей дозой биокорма-4 для молодых свиней следует считать 20 мг на 1 кормовую единицу рациона, или 900 е. д. чистого биомидина на 1 кг веса.

Н. В. Ездаков (1958) проверил на подсвинках действие мицелля пенициллина и биомидина в дозе 5 и 10 мг на 1 кг живого веса. За 4 месяца опыта подсвинки, в рацион которых включали по 5 г мицелля пенициллина на 1 кг живого веса, дали 118% привеса

против контрольных, подсвинки, получившие по 10 г мицелия, — 138%. Привес подсвинков, получавших мицелий биомicina, составил соответственно 150 и 159%. Кормовых единиц на 1 кг привеса затрачено соответственно 4,89; 4,41; 4,55; 4,54. Лучшие показатели в опыте были получены при использовании 10 г мицелия пенициллина и биомicina. Однако использование антибиотиков животным сверх установленных норм, помимо экономической нецелесообразности, оказывает отрицательное влияние на их организм. При этом у поросят возникает определенное нарушение сердечной мышцы и расширение полости желудочков сердца (гипертрофия сердечной мышцы). Скармливание высоких доз мицелия пенициллина вызывает более значительное нарушение функции сердца, чем мицелия биомicina.

В 1958—1962 гг. лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства провела серию опытов по установлению наиболее эффективных норм скармливания кормового биомicina и кормового тетрациклина в рационах подсвинков. Опыты позволили установить, что удобнее всего антибиотики нормировать на живой вес животных.

Основным показателем для определения дозы кормовых антибиотиков следует принять количество единиц действия антибиотика на 1 кг живого веса. У свиней в возрасте 2—8 месяцев, при живом весе от 15—20 до 100—110 кг, получающих рационы, составленные на 60—70% из концентрированных кормов и на 30—40% из картофеля, корнеплодов, силоса и грубых кормов, сравнительно высоких привесов можно достигнуть введением в рацион кормового биомicina или кормового тетрациклина из расчета примерно 900—500 е. д. на 1 кг живого веса. Установлено, что при скармливании несбалансированных рационов дозировку антибиотиков надо несколько увеличивать.

Для поросят-сосунов кормовые антибиотики лучше нормировать в зависимости от возраста с учетом живого веса. Наибольший эффект получается при скармливании в I декаду жизни 4000 е. д., во II декаду — 6000, в III декаду — 8000, в IV декаду — 9000, в V декаду — 10 000, в VI декаду — 12 000 е. д. Если эти нормы отнести к живому весу в соответствии с возрастом поросят, то на каждый килограмм веса приходится около 1000 е. д. ан-

тибиотиков. Следовательно, в раннем возрасте более повышенные нормы оказались лучшими. Равномерное распределение суточной дозы в течение суток как для поросят-сосунов, так и для откормочников, дает лучший результат.

Скармливание кормовых антибиотиков растущим и откармливаемым подсвинкам не исключает одновременного обогащения рациона витаминами и микроэлементами. Однако введение комплекса отдельных элементов часто не дает суммарного эффекта в ускорении роста. Обычно дополнительный привес лишь в 1,5 раза больше привеса, получаемого только от введения антибиотика.

Наши эксперименты показали, что кормовые антибиотики повышают привесы растущих и откармливаемых животных главным образом за счет лучшего использования питательных веществ рациона. Например, в 3-месячном опыте на подсвинках было установлено, что группа контрольных животных при нормированном кормлении имела вес 63 кг, а группа свиней, потребившая такое же количество корма, которое получила контрольная группа, но с добавкой кормового биомидина, достигла веса 69 кг (дополнительный привес — 6 кг). Группа свиней, потреблявшая корм по аппетиту с добавкой биомидина, увеличила вес до 71,3 кг (дополнительный привес — 8,3 кг). Таким образом, за счет лучшего использования корма привес увеличился на 6 кг, а за счет большего потребления корма повысился на 2,3 кг. В целом при взаимодействии двух факторов дополнительный привес был равен 8,3 кг. Затраты на 1 кг привеса в опытных группах снизились на 0,45 кормовой единицы.

Возможные изменения норм скармливания антибиотиков будут связаны с исследованием явлений синергизма (взаимного усиления) при комплексном использовании 2—3 и более антибиотиков одновременно.

Обобщая результаты научных опытов применения кормовых антибиотиков в производственных условиях, Белорусский институт животноводства разработал нормы скармливания кормовых антибиотиков поросятам-сосунам и подсвинкам на откорме.

Нормы составлены из расчета на одну голову в сутки с учетом биологической активности препарата (табл. 53—62).

Таблица 53

Суточная доза кормовых препаратов тетрациклина или биомитина в сухом виде поросятам-сосунам

Возраст (дней)	При активности (е. д. в 1 г корма)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
	г препарата на голову					мг препарата на голову			
5—10	8	5	4	1,3	0,8	0,1	80	50	40
11—20	12	8	6	2,0	1,2	0,2	120	80	60
21—30	16	11	8	2,6	1,6	0,2	160	100	80
31—40	18	12	9	3,0	1,8	0,3	180	120	90
41—50	20	13	10	3,3	2,0	0,3	200	130	100
51—60	24	15	12	4,0	2,4	0,4	240	160	120
Требуется на период выращивания от рождения до 2 ме- сяцев (г)	948	620	474	157	95	14,6	9,5	6,2	4,7

Таблица 54

Суточная доза (в мл на голову) жидкого биомитина или тетрациклина поросятам-сосунам

Возраст (дней)	Количество биомитина или тетрациклина при активности (е. д. в 1 мл)		
	500—800	800—1000	1000—1200
5—10	9	6	5
11—20	13	8	6
21—30	16	10	8
31—40	20	12	10
41—50	23	14	12
51—60	27	16	14
Требуется на период выращивания от рож- дения до 2 месяцев (л)	1,0	0,7	0,5

Всесоюзный институт экспериментальной ветеринарии и Государственный научно-контрольный институт ветеринарных препаратов разработали для широкого производственного опыта нормы скармливания эритромицелия в свиноводстве.

Таблица 55

Суточная доза (в г на голову) мицелиальной биомициновой и пенициллиновой массы, биокорма-4 (аурорма-2, или кальциевого шлама) пороссятам-сосунам

Возраст (дней)	Количество мицелиальной массы		Количество биокорма-4 при актив- ности (е. д. ■ 1 г)			
	биомицина	пеницил- лина	15 000	30 000	45 000	60 000
5—10	9	11	0,3	0,15	0,10	0,07
11—20	14	17	0,4	0,20	0,14	0,10
21—30	20	22	0,5	0,25	0,17	0,13
31—40	23	25	0,6	0,30	0,20	0,15
41—50	26	28	0,7	0,35	0,24	0,18
51—60	30	33	0,8	0,40	0,27	0,20
Требуется на период выращивания от рождения до 2 ме- сяцев (г)	1184	1300	32	16,0	10,6	8,0

Таблица 56

Суточная доза (в г на голову) кормовых биомицина или тетрацицина ■ сухом виде пороссятам-отъемышам ■ подсвинкам на откорме

Живой вес (кг)	Количество биомицина или тетрацицина при актив- ности (е. д. в 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
15—20	32	24	16	6	3,2	0,6	0,32	0,24	0,16
21—30	44	33	22	8	4,2	0,8	0,44	0,33	0,22
31—40	60	45	30	10	6,0	1,0	0,60	0,45	0,30
41—50	62	46	31	11	6,2	1,1	0,62	0,46	0,31
51—60	64	48	32	12	6,4	1,2	0,64	0,48	0,32
61—70	68	51	34	13	6,8	1,3	0,68	0,51	0,34
71—80	74	55	37	13	7,4	1,3	0,74	0,55	0,37
81—90	84	63	42	14	8,4	1,4	0,84	0,63	0,42
91—100	94	70	47	16	9,4	1,6	0,94	0,70	0,47
101—110	104	78	52	17	10,4	1,7	1,04	0,78	0,52
Требуется на весь пе- риод выращивания и откорма (кг) . . .	12,7	9,6	6,4	2,13	1,27	0,21	0,13	0,096	0,064

Таблица 57

**Суточная доза (в мл на голову) жидкого биомидина или
террамицина поросятам-отъемам и подсвинкам на откорме**

Живой вес (кг)	Количество биомидина или террамицина при активности (е. д. в 1 мл)		
	500—800	800—1000	1000—1200
15—20	24	18	14
21—30	33	24	20
31—40	46	33	27
41—50	47	34	28
51—60	49	36	29
61—70	52	38	31
71—80	57	41	33
81—90	65	46	38
91—100	72	52	42
101—110	80	58	47
Требуется на весь период доращивания и откорма (л)	9,7	7,0	5,7

Таблица 58

**Суточная доза (в г на голову) мицелиальной биомидиновой
и пенициллиновой массы, биокорма-4 (ауркорма-2, или
кальцевого шлама) поросятам-отъемам и подсвинкам
на откорме**

Живой вес (кг)	Количество мицелиальной массы		Количество биокорма-4 при активности (е. д. в 1 г)			
	биомидина	пеницил- лина	15 000	30 000	45 000	60 000
15—20	35	45	1,06	0,53	0,40	0,27
21—30	48	62	1,46	0,73	0,55	0,37
31—40	66	85	2,00	1,00	0,75	0,50
41—50	68	88	2,06	1,03	0,78	0,52
51—60	70	91	2,13	1,07	0,81	0,54
61—70	75	97	2,26	1,13	0,85	0,57
71—80	82	105	2,46	1,23	0,93	0,62
81—90	93	120	2,80	1,40	1,05	0,70
91—100	104	134	3,13	1,54	1,16	0,77
101—110	115	148	3,46	1,73	1,30	0,87
Требуется на весь период выращи- вания и откорма (кг)	14,0	18,1	0,42	0,21	0,16	0,11

Таблица 59

Суточная доза (в г на голову) кормогризина
пороссятам-отъемам и подсвинкам на откорме

Живой вес (кг)	Количество кормогризина при активности около (е. р. в 1 г)			
	729	2187	6561	19683
15—20	21,9	7,3	2,4	0,8
21—30	30,1	10,0	3,4	1,1
31—40	41,1	13,7	4,6	1,5
41—50	42,5	14,1	4,7	1,6
51—60	43,8	14,5	4,8	1,6
61—70	46,6	15,5	5,2	1,7
71—80	50,7	15,9	5,6	1,9
81—90	57,6	19,2	6,4	2,1
91—100	64,4	21,4	7,1	2,4
101—110	71,3	23,7	7,9	2,6
Требуется на весь период выращивания и откорма (кг)	8,7	2,9	1,0	0,3

Таблица 60

Суточная доза (в г на 100 голов) технического
кристаллического биомидина или тетрациклина,
биовита-40 пороссятам-отъемам и подсвинкам
на откорме

Живой вес (кг)	Количество кристаллического биомидина или тетрациклина	Количество биовита-40
15—20	1,72	43
21—30	2,36	59
31—40	3,22	81
41—50	3,33	83
51—60	3,44	86
61—70	3,65	91
71—80	3,97	99
81—90	4,51	112
91—100	5,05	126
101—110	5,59	139
Требуется на весь пе- риод выращивания и откорма (кг)	0,68	17,03

Суточная доза (на голову) кормовых антибиотиков

Живой вес (кг)	Кормовые тетрациклины или биомицины в сухом виде (г) при активности (е. д. в 1 г)			Кормогризин (г) при активности (е. р. в 1 г)	
	1000	5000	50 000	2187	6561
10—20	32	6,4	0,64	14,6	4,8
21—30	44	8,8	0,88	20	6,8
31—40	60	12,0	1,20	27,4	9,2

Подсвинкам на откорме эритромицеллий рекомендуют скармливать ежедневно из расчета 0,1—0,2 г на 1 кг веса в сутки или из расчета 2—3 г на 1 кг концентрированных кормов.

Всесоюзный институт животноводства, руководствуясь результатами испытания нового отечественного антибиотика кормогризина, рекомендует скармливать этот препарат, высушенный на отрубях, из расчета 1 г (50—70 е. д. в 1 г) на 1 кг живого веса свиней. Более активные формы антибиотика скармливают в меньшей дозе — по 400 мг на 1 кг живого веса.

При введении кормовых антибиотиков в рационы животных можно пользоваться разными приемами.

Наиболее удобным является введение сухих препаратов в комбикорма, приготовляемые на заводах или непосредственно в хозяйствах. Сухие препараты кормового тетрацицина или биомицина можно добавлять к сухим мучнистым кормосмесям, которые используют для подкормки поросят-сосунов, поросят-отъемышей, и к кормосмесям, предназначенным для скармливания свиньям при откорме из самокормушек. Жидкий биомицин или тетрацицин можно добавлять к молоку, обрату, питьевой воде или к влажным мешанкам из концентрированных кормов.

При внесении антибиотиков в сухие или вареные (остывшие) корма необходимо равномерно перемешать их с кормами. Введение кормового тетрацицина и био-корма в корма следует рассматривать одновременно и как обогащение их антибиотиками, и как внесение в рационы кормового средства (ячмень или пшеничные от-

Таблица 61

пороссятам-отъемышам и подсвинкам, отставшим в росте

Нативный биомицин или тетрацилин (мл) при активности (е. д. ■ 1 мл)		Мицелиальная масса (г)		Биокорм-4 (г) при активности (е. д. в 1 г)		Биовит-40 (г)
900	1100	биомицина	пенициллина	15000	30000	
36	28	70	90	2,12	1,06	0,86
48	40	96	124	2,92	1,46	1,18
66	54	132	170	4	2	1,62

Таблица 62

Суточная доза эритромицелия пороссятам

Возраст поросят	Количество эритромицелия (г)	
	на 1 кг веса	на голову
20—30 дней	0,1	0,4—0,6
31—60 »	0,2	0,5—3,0
2—4 месяца	0,25	4—8,0
Отставшим в росте	0,5—1,0	4,5—10,0

руби) определенной питательности. Если в хозяйстве корма подвергаются какой-либо тепловой обработке, препарат надо вносить в остывший корм перед скармливанием. Суточную норму следует разделить поровну на 3 дачи: утреннюю, дневную и вечернюю. Пороссятам в первые две недели жизни антибиологические препараты задают вместе с молоком или обратом.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИБИОТИКОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Влияние антибиотиков на рост телят

Проблема выращивания здорового молодняка крупного рогатого скота постоянно привлекает внимание ученых. После того как было установлено, что антибиотики стимулируют рост поросят и цыплят и снижают их заболеваемость, начались работы по изучению влияния

антибиотиков на организм молодняка крупного рогатого скота.

Первые опыты по использованию антибиотиков на телятах мясных пород проведены в 1950 г. Колби и Беллом. Однако ожидаемых результатов они не дали. В. Ф. Грезиным (1956), а также Кнодтом и Блумом установлено, что пенициллин не только не дает повышения привесов, но у некоторых животных даже ведет к снижению их. Использование прокаинпенициллина (опыты З. Мюллера) также не дало определенного результата. Стрептомицин, по мнению некоторых исследователей, является плохим стимулятором роста телят. Однако в опытах Л. Л. Русова (1954) стрептомицин дал увеличение веса телят на 15%, а в опытах Хэджа при скармливании 0,2—0,4 и 0,8 мг на 1 кг живого веса получено увеличение привеса в среднем на 18%. В опытах по использованию биомicina получено устойчивое увеличение привесов телят от 8 до 20—30%, снижена затрата корма. Телята, получающие препарат, не страдали поносами.

В 1953 г. Джакс и Вильямс обобщили результаты первых опытов по применению неочищенного биомicina в рационах телят (табл. 63).

Таблица 63

Влияние биомicina на рост телят

Авторы опыта	Биомичин скармли- вался в возрасте (дней)	Среднесуточный привес (г)		Индекс привеса (контроль— 100%)
		контроль- ная группа	опытная группа	
Бартли, Фаунтеин, Аткесон {	1—49	236	375	159
	56—84	463	613	132
Бартли {	1—56	430	580	135
	63—84	607	740	122
	7—156	794	1000	126
Лусли и сотрудники	1—56	431	525	112
Русов и сотрудники {	98—156	645	695	108
	28—112	460	550	122
Джекобсон	1—116	505	664	132
Блум и Кнодт {	1—84	585	712	122
	1—28	245	454	185

Многие опыты проходили на низком уровне кормления, в результате не только контрольные, но и опытные животные дали привес по 375—450—550 г в сутки. Дополнительный привес в некоторых опытах равен 25—35—50% и более, но в большинстве опытов он оказался на уровне 20—25%.

Н. Г. Первов (1959) на телятах красной тамбовской породы в 4-месячном опыте проверил эффективность дозировки биомидина в 0,5 и 1,0 мг на 1 кг живого веса. Наивысший среднесуточный привес — 577 г (113,7%) — получен в группе телят, которые получали биомидин в дозе 1,0 мг. Снижение дозы стимулятора (0,5 мг) отрицательно сказалось на привесе — 560 г (110,5%). Привес телят контрольной группы равен 507 г (100%). Показатели затраты корма на килограмм привеса соответственно равны 3,5; 3,6; 4,0 кормовым единицам. Переваримость питательных веществ кормовых рационов под влиянием биомидина практически не изменилась, за исключением клетчатки, которую телята опытной группы переваривали лучше на 3,8%. Телята опытной группы меньше выделяли азота с мочой, в связи с чем на 4,8% лучше его использовали. Это связано с окислительными процессами в организме, которые по показателям потребления кислорода и количеству выделенной углекислоты проходили более интенсивно у телят контрольной группы.

В опыте Л. Л. Русова, Л. М. Фуссела, К. Е. Хибе и М. Я. Кровна (1954) лучший ростовой эффект был получен также при скармливании 1 мг биомидина на 1 кг веса. При введении биомидина в дозе 0,34 мг на 1 кг веса дополнительный привес оказался ниже, чем при введении дозы 1 мг на 1 кг веса: в возрасте 2—5 недель — на 10%, 6—9 недель — на 18%, 10—13 недель — на 12%.

В лаборатории Н. И. Леонова (ВИЖ) проведены опыты на телятах по изучению сравнительной эффективности различных антибиотиков. Кормовой тетрациклин, получаемый методом поверхностной ферментации, сравнивался с кристаллическим биомидином. Средний привес телят, получавших тетрациклин, составил 112,3%, а телят, получавших биомидин, — 117,2%. В другом опыте, продолжавшемся 4 месяца, наряду с кормовым тетрациклином испытывалась эффективность нового

препарата — кормогризина. Результаты приведены в табл. 64.

Таблица 64

Влияние кормового тетрамицина и кормогризина на рост телят

Добавка к основному рациону	Среднесуточный привес		Затрачено кормовых единиц	
	г	процент к контролю	на 1 кг привеса	процент к контролю
Контроль	576	100	4,0	100
Кормовой тетрамицин	697	122,9	3,43	85,3
Кормогризин	675	119	3,50	87,5

Применение тетрамицина в рационах телят дает разноречивые показатели. В одних опытах (Кнодта, Росса, Стайна, Дайри, 1953) не получено никакого эффекта, в других (Н. И. Леонова, 1960; Кессона и Фолькера, 1951) он вызвал значительное повышение привесов телят опытных групп против контрольных.

Эффективность применения биомиицина в кормлении молодняка крупного рогатого скота привела к мысли о его использовании для изменения соотношения животного и растительного белка в рационах.

В 1959—1961 гг. мы провели (К. М. Солнцев, П. А. Долматович, В. М. Райхельсон) несколько опытов по изучению влияния комового биомиицина на рост и развитие телят, получающих пониженные нормы цельного молока.

Один из опытов на телятах черно-пестрой породы проведен по методу групп (схема опыта). В опыте было предусмотрено изучение влияния кормового биомиицина на рост телят при среднем и пониженном уровне животных кормов в рационе. Опыт был поставлен по следующей схеме:

- группа: I (контрольная) — основной рацион (О. Р.) — 250 кг цельного молока, 460 кг обрат, растительные корма
- II — О. Р. + кормовой биомиицин (300 е. д. на 1 кг живого веса)
- III — 100 кг цельного молока, 460 кг обрат, растительные корма (О. Р.) + кормовой биомиицин (300 е. д. на 1 кг живого веса)

Рацион животных III группы содержал животного протеина на 22% меньше контрольной группы. Это количество протеина (4950 г) было компенсировано соответствующим количеством переваримого протеина растительных кормов. Таким образом, общий уровень протеина по всем группам был одинаков.

Кормовой биомин, который скармливался вместе с концентрированными кормами, несколько повысил аппетит телят. К концу третьего месяца средний вес телят I группы составил 100,1 кг, II группы — 108,2, III группы — 100,0 кг. Следовательно, при равных условиях кормления (I и II группы) биомин стимулировал рост телят. Исключение же из рациона 150 кг цельного молока (III группа), обычно ведущее к некоторому отставанию в росте, в данном опыте, при восполнении животного протеина растительным и одновременном введении стимулятора роста (кормового биомина), не привело к отставанию, телята развивались на уровне контрольной группы.

На 5-й, 51-й и 85-й день опыта у трех телят из каждой группы была взята кровь на анализ. Результаты исследования крови телят приведены в табл. 65.

Таблица 65

Результаты анализа крови телят

Группа	Гемоглобин по Сали (процент)				Кальций в сыворотке крови (мг%)				Неорганический фосфор в сыворотке крови (мг%)		
	1-е определение	2-е определение	3-е определение	среднее из трех определений	1-е определение	2-е определение	3-е определение	среднее из трех определений	1-е определение	2-е определение	среднее из двух определений
I	58,3	60,3	61,6	60,0	12,0	11,8	11,8	11,9	6,41	6,35	6,40
II	63,6	64,6	67,0	65,1	11,7	11,5	11,6	11,6	6,20	5,90	6,05
III	65,6	65,3	65,0	65,2	11,1	11,3	11,5	11,3	6,06	5,70	5,98

Исследование крови показало, что с введением в организм биомин несколько повышается количество гемоглобина. Этот признак определяет положительную роль биомин в обмене веществ. Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови животных контрольной и опытных групп не имеет существенной разницы.

В конце опыта в течение 8 дней на трех животных из каждой группы определялась переваримость кормового рациона методом баланса питательных веществ (табл. 66).

Таблица 66

Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона

Группа	Сухое вещество	Сырая зола	Органическое вещество	Сырой протеин	Сырая клетчатка	Сырой жир	Безазотистые экстрактивные вещества
I	65,6	51,0	58,3	66,6	32,0	40,7	61,1
II	66,0	56,0	59,6	68,6	30,3	39,1	70,6
III	65,3	53,6	64,3	76,3	39,5	40,0	61,1

Воздействие биомидина на переваримость корма очевидно. Характер этого влияния на отдельные питательные вещества различен. Наибольшего внимания заслуживает улучшение переваримости органического вещества и протеина. Многие исследователи отмечают положительную роль биомидина в обмене протеина. Очевидно, тот дополнительный биогенный комплекс, который входит в состав кормового биомидина, улучшил ход процессов пищеварения, что положительно сказалось на показателях переваримости сырого протеина. Воздействие биомидина на переваримость клетчатки и жира не носит определенной закономерности.

Показатели химического анализа мяса забитых в конце опыта животных свидетельствуют о том, что биомидин не вызвал изменений в составе резервируемых и отлагаемых питательных веществах (табл. 67).

Таблица 67

Химический состав мяса подопытных телят (в процентах)

Группа	Вода	Белок	Жир
I	75,0	21,5	2,5
II	76,3	20,2	2,5
III	75,4	20,5	3,2

Изменение соотношения растительного и животного белка и участие кормового биоминина в возрастной период до трех месяцев не вызвали обычно наблюдаемых интенсивного отложения жира и снижения воды в мясе телят старшего возраста.

Проведенный опыт показал возможность определенного изменения соотношения растительного и животного протеина в рационах телят за счет снижения норм расхода цельного молока. Этот вывод согласуется с работами Лусли (1951), Кеслера и Кнодта (1952), Росса и Блума (1952), Рицева (Институт животноводства в ГДР), которые, вводя в рацион телят кристаллический биоминин и террамицин, успешно выращивали их на заменителях молока.

В опыте Рицева за 4 месяца телятам было скормлено 123,5 кг молока и 768,3 кг обрата на голову. К суточному рациону добавляли по 25 г биомининового препарата «Гемофак». В состав препарата, кроме биоминина, входят витамины (А, В₂, В₁₂, D₃), группа микроэлементов, соли кальция и фосфора. Сена было скормлено 28 кг, концентратов — 76 кг. Эти корма скормливались по аппетиту. Среднесуточный привес телят контрольной группы (670 кг цельного молока) составил 981 г, телят опытной группы — 833 г. Автор делает вывод, что выращивание телят на сокращенных нормах цельного молока возможно при условии включения в рацион ■ качестве подкормки антибиотиков и витаминов, а также увеличения нормы обрата.

Вопрос о том, какое влияние оказывают антибиотики на микрофлору преджелудков жвачных, вызвал постановку большого числа опытов.

Л. Л. Розов и др. (1954) поставили несколько опытов по перевариванию клетчатки в искусственном рубце. Эти опыты дали основание авторам утверждать, что биоминин не влияет на рН рубца, на микрофлору рубца, а также на переваривание клетчатки и содержание витаминов группы В в рубце. Сопоставляя результаты бактериологических исследований содержимого рубца и кишечника, они установили, что ростовой эффект биоминина у телят проявляется при скормливании его и при инъекции. Из этих наблюдений авторы сделали вывод о том, что действие биоминина не связано с флорой рубца и кишечника.

Скармливая биомидин 4-месячным телятам, Лусли и др. (1961) отметили, что он оказывает весьма слабое влияние на качественный и количественный состав флоры рубца.

Опыты, поставленные Манном и др. (1954), показали, что у телят, получающих биомидин, условия, необходимые для жизнедеятельности бактерий, устанавливаются значительно раньше, чем у контрольных животных.

Фолькер и Кессон (1951) изучали состав бактерий кишечника у телят, получавших тетрациклин. Их опыты не дали основания утверждать, что этот препарат изменяет состав флоры кишечника.

Влияние биомидина на организм животных посредством изменения обмена энергии наблюдали в своих опытах Хибе и др. (1954). У 3-месячных телят, получавших биомидин через рот, повышалось содержание масляной кислоты и снижался процент пропионовой кислоты в соке рубца. Одновременно у опытных телят было обнаружено повышение содержания сахара в крови. Эти наблюдения навели исследователей на мысль о связи между содержанием сахара в крови и содержанием жирных кислот в рубце. Однако Фолькер и др. (1952), проводя свыше 1500 исследований крови крупного рогатого скота, не обнаружили изменений под воздействием биомидина в содержании сахара в крови. Правда, опыты Хиба и др. проводились на более молодых животных, чем опыты Фолькера.

Г. А. Бондаренко и Т. А. Белова (1959) провели исследования влияния биомидина на процессы промежуточного обмена веществ у телят. Опыт проводился в течение 5 месяцев на телятах черно-пестрой породы, бывших к началу опыта в возрасте 3,5 месяцев. Опытной группе биомидин скармливали ежедневно по 1 мг на 1 кг веса. Особый интерес в этом опыте представляют показатели рубцового пищеварения. Установлено, что общее количество летучих кислот брожения под влиянием биомидина в рубце не изменяется. Наблюдается вполне определенное повышение протеолитической активности рубцового содержимого у телят биомидиновой группы, особенно в пастбищный период. У телят этой же группы замечено небольшое увеличение содержания сахара крови при одновременном сниже-

нии в ней содержания ненасыщенных жирных кислот. Авторы делают вывод, что ростовой эффект биомицина, вероятно, связан с более высоким уровнем использования протеина корма.

Дальнейшие исследования этого вопроса помогут приблизиться к раскрытию механизма действия антибиотиков на организм жвачных и разработать более рациональные методы использования их в скотоводстве.

В литературе много разноречивых мнений о возрастных границах эффективного использования антибиотиков в рационах животных, Мердок, Хадсон и Блоссер (1951) утверждают, что скармливание биомицина оказывает действие лишь до 1,5-месячного возраста. Лусли, Вассерман и Галл (1951) сообщили, что телята, получающие биомицин, хорошо росли в первые 2 месяца и опередили на 22% по весу телят контрольной группы, а в дальнейшем ускорения роста не происходило. Л. Л. Русов (1951) наблюдал, что телята, начавшие получать биомицин с 2-месячного возраста, за 1,5 месяца увеличили вес по сравнению с контролем на 60%. В дальнейшем разница в привесах сократилась до 8%, а в возрасте 8,5 месяцев телята опытной и контрольной групп по весу различий не имели. Хогью, Варнер и др. (1954) считают, что скармливание антибиотиков телятам после 7-недельного возраста не дает положительных результатов. Бартли, Ваатгроф и др. (1951) на основании данных, полученных в длительном опыте на телятах, считают, что биомицин оказывает наибольшее влияние до 5-недельного возраста, а также в период с 5,5- до 6,5-месячного возраста. Н. И. Леонов и Н. Г. Первов (1959) скармливали кормовой тетрациклин в течение 3—4 месяцев бычкам-кастратам и телкам 12—18-месячного возраста и получили увеличение веса опытных животных на 10—15% по сравнению с контрольными.

В конце 1961 г. в немецком журнале «Корма и кормление» (ФРГ) опубликована работа П. Гофмана о применении антибиотиков при откорме молодняка крупного рогатого скота. Автор провел 11,5-месячный опыт с использованием биомицинового препарата. В опыте скармливалась в больших количествах картофельная барда. Дополнительный привес телят опытной группы был равен 19 кг.

Придавая важное значение определению возрастных границ эффективного применения кормового биомидина, мы провели длительный опыт по проверке организма жвачных животных реагировать на биомидин в разном возрасте.

Одновременно в опыте решалась задача выращивания телят на пониженных нормах цельного молока.

Опыт на 40 телятах черно-пестрой и бурой латвийской пород, продолжавшийся 19 месяцев, проводился по следующей схеме:

- группа: I — 150 кг цельного молока, 600 кг обрат, растительные корма
II — 150 кг цельного молока, 600 кг обрат, растительные корма + кормовой биомидин (500 е. д. на 1 кг живого веса)
III — 300 кг цельного молока, 600 кг обрат и растительные корма
IV — 300 кг цельного молока, 600 кг обрат, растительные корма + кормовой биомидин (500 е. д. на 1 кг живого веса)

В конце периода молочного кормления телята I группы достигли веса 145,6 кг, II — 163,5, III — 146,3, IV — 174,2 кг. Среднесуточные привесы телят за период опыта составили по группам соответственно: 681 г (100%), 787 г (115,6%), 684 г (100%), 851 г (124,4%).

Телята II группы, получавшие 150 кг цельного молока и биомидин, обогнали телят I группы по весу на 17,9 кг, потребив при этом на 24,4 кг больше концентрированных кормов, на 1,8 кг больше сена, на 4,4 кг силоса и на 2 кг картофеля. В то же время телята этой группы обогнали по живому весу на 17,2 кг телят III группы, которым было скормлено 300 кг цельного молока, но без биомидина в рационе.

Таким образом, телятам II группы по сравнению с III было скормлено на 150 кг меньше цельного молока, но больше концентратов на 16,8 кг, сена на 1 кг, силоса на 4,3 кг. Телята IV группы, получавшие полную норму молока и биомидин, по живому весу были на 27,9 кг больше контрольных и использовали за 5,5 месяцев больше концентрированных кормов на 14,2 кг, сена на 5,5 кг, силоса на 5,1 кг. Следовательно, кормовой биомидин, оказывая влияние на вкусовые рецепторы, благотворно действует на пищеварительные процессы.

Изменение	
Группа	при рождении
I	31,2
II	31,2
III	31,3
IV	31,2

Если различие в уровне животного и растительного белка и молочного жира в рационе телят опытных и контрольных групп могло сказаться на химическом составе привеса, то лучше это устанавливалось после забоя части животных не в конце опыта, а сразу после периода молочного кормления. Поэтому из каждой группы было забито по 3 теленка. Убойный выход по группам составил (в процентах): в I группе — 50,0, во II группе — 50,4, в III группе — 50,0, в IV группе — 52,0; выход мяса составил соответственно 73,6, 74,4, 73,5, 77,0. Характерно, что вес костяка телят контрольных групп был по сравнению с опытными на 1—2,5% выше.

По химическому составу мясо телят разных групп не имело значительного различия. Оно содержало (в процентах): воды в I группе — 75,0, во II группе — 74,0, в III группе — 74,65, в IV группе — 73,6, белка соответственно 20,3; 20,4; 19,9; 19,9; жира соответственно 3,3; 4,7; 4,3; 5,5. В мясе телят опытных групп было меньше воды и больше жира.

Таким образом, показатели убойного выхода и химического состава мяса телят опытных групп свидетельствуют о том, что оно не только не ухудшилось в результате применения кормового биомicina, а даже несколько улучшилось. Следовательно, повышенный вес животных опытных групп, полученный за счет применения кормового биомicina, не вызвал отрицательных изменений в составе общего привеса. Это — важный показатель в оценке роли антибиотиков как фактора повышения мясной продуктивности.

Динамика веса животных по группам за период опыта приведена в табл. 68.

Таблица 68

Изменение веса животных по группам за период опыта

Группа	Вес животных (кг)						
	при рождении	в 3 месяца	в 6 месяцев	в 9 месяцев	в 12 месяцев	в 15 месяцев	в 19 месяцев
I	31,2	110,5	164,5	226,0	265,1	324,3	398,0
II	31,2	117,9	175,0	240,0	290,0	338,4	414,5
III	31,3	114,7	154,1	219,7	265,4	319,4	397,5
IV	31,2	124,3	192,5	259,0	306,0	368,3	440,5

Среднесуточные привесы телят по группам за 6 месяцев составили (в г): I группы — 717 (100%), II группы — 773 (107,8%), III группы — 660 (100%), IV группы — 867 (131,3%), за год соответственно 675 (100%), 743 (110,1%), 675 (100%), 795 (117,7%); за период опыта соответственно 642 (100%), 671 (104,5%), 641 (100%), 717 (111,7%). Телки опытных и контрольных групп намного превзошли по живому весу требования класса элита-рекорд, предъявляемые при бонитировке к животным черно-пестрой породы в возрасте 19 месяцев. Это говорит о том, что в целом кормление в опыте было на высоком уровне.

Проследим за динамикой стимулирующего действия биомидина. Если ускорение роста опытных групп до 12-месячного возраста принять за 100%, то по приведенным в табл. 68 периодам взвешиваний ускорение роста у телят на пониженной норме цельного молока в рационе составляет 31; 13; 15; 41%, а у телят с полной нормой цельного молока в рационе 23; 68; 2; 7%.

Таким образом, максимальная общая разница в привесах между телятами II и I групп была достигнута в возрасте 12 месяцев и составляла 24 кг, а между телятами IV и III групп — в возрасте 16 месяцев и равнялась 54,4 кг. Из приведенных данных видно, что образование дополнительного привеса у телят опытных групп проходит неравномерно. В некоторые периоды (2—3 недели) привесы у телят опытных групп вообще могут быть ниже привесов контрольных животных. Наибольшее ускорение роста телят идет до года, причем у телят на рационах с пониженным уровнем цельного молока оно более равномерно, а у телят на рационах с полной нормой цельного молока более энергичное ускорение роста наблюдается в период молочного кормления.

Из табл. 68 видно, что кормовой биомидин оказался более эффективным при добавке к рационам с большей нормой цельного молока. К такому же выводу пришли Мэрли, Якобсон и др. (1951), которые наблюдали большее увеличение привесов телят в том случае, когда биомидин добавляли к рациону с цельным молоком.

Сопоставляя показатели веса телят контрольных групп (I и II), можно сделать вывод о высоких компенсационных возможностях организма животных. Замена

150 кг цельного молока в I группе соответствующим количеством полноценных растительных кормов обеспечила нормальный рост и развитие животных. Полуторалетний период роста эти группы закончили с одинаковым живым весом.

Следует отметить, что в опыте наблюдалось четко выраженное половое различие в реакции на введение в рацион кормового биомидина. Биомидин оказал большее стимулирующее действие на бычков-кастратов, чем на телок. Так, привес телок IV группы превысил привес телок III группы на 42,3 кг, а привес бычков-кастратов соответственно на 90,2 кг. Таким образом, реакция пола на биомидиновый препарат выразилась в образовании дополнительно 47,9 кг живого веса. К иным выводам пришли Муди, Тоок и Крумбакер (1954), которые в опыте с кристаллическим тетрациклином наблюдали большее стимулирующее действие антибиотиков на телок, чем на бычков. Бартли, Адкесон и др. (1954) нашли, что скармливание более высоких доз антибиотиков сглаживает половое различие в реакции на их введение.

Объективным показателем эффективности того или иного фактора питания является расход питательных веществ на килограмм привеса (табл. 69).

Таблица 69

Затраты питательных веществ на килограмм привеса

Группа	Затрачено питательных веществ в среднем					
	от рождения до 6-месячного возраста		за 12 месяцев		за период опыта	
	кормовых единиц	переваримого протеина (г)	кормовых единиц	переваримого протеина (г)	кормовых единиц	переваримого протеина (г)
I	3,30	404	6,40	648	6,71	697
II	3,13	383	6,08	604	6,68	689
III	3,91	472	6,62	665	7,13	735
IV	3,00	371	5,80	598	6,28	653

Как видно из таблицы, животные опытных групп во все периоды опыта расходовали меньше кормовых единиц и переваримого протеина на килограмм привеса, чем животные контрольных групп. Надо полагать, что одной из причин этого является повышение биологиче-

ской полноценности питания животных опытных групп за счет введения в их рационы кормового биоминерала. Этот препарат, помимо антибиотического вещества, содержит жизненноважную группу микроэлементов. В 100 г воздушно-сухого вещества препарата содержится (в г): йода 28,5, кобальта 8,55, меди 310, марганца 1350, цинка 104, железа 2250, никеля 500. В его состав входят также 7 незаменимых аминокислот. По данным лаборатории биохимии Белорусского института животноводства, в 1000 г кормового биоминерала содержится (в г): аргинина 34,3, лизина 33,8, глутаминовой кислоты 32,2, гистидина 26,8, тирозина 22,1, валина 17,7, фенилаланина 14,3, метионина 6,6, триптофана 2,0.

Телята опытных групп использовали корм на 6—23% лучше, чем телята контрольных групп, особенно в первые 6 месяцев опыта. С возрастом использование корма несколько ухудшилось. В целом по опыту расход корма на привес оказался невысоким. На этом сказались не только положительная роль кормового биоминерала, но и достаточно высокий уровень протеина в рационе. До 6-месячного возраста содержание протеина в рационах всех групп телят было равно 121—126 г, в среднем за год — 100—101 г, а за весь период опыта — 103—104 г на 1 кормовую единицу.

Снижение расхода цельного молока телятам первых двух групп изменило соотношение протеина в рационе в период молочного кормления. В этих группах на каждую кормовую единицу приходилось 52 г переваримого протеина за счет молока и обрат и 70 г протеина за счет растительных кормов, а в III и IV группах соответственно по 60 и 63 г. Сопоставляя показатели содержания белка в мясе забитых телят и расход переваримого протеина на килограмм привеса до 6 месяцев, необходимо отметить, что при одинаковом содержании белка в мясе на килограмм привеса телята опытных групп расходовали протеина на 6—21% меньше, чем телята контрольных групп. Это свидетельствует о том, что кормовой биоминерал способен повысить коэффициент полезного действия азотистых веществ.

Изменения в обмене веществ обычно оказывают влияние на состав крови животных: содержание гемоглобина, количество эритроцитов, лейкоцитов, содержание белка, кальция, неорганического фосфора, резерв-

Результаты анализа крови животных опытных групп

Группа	Гемоглобин (г/л)	Эритроциты (млн/мм³)	Лейкоциты (тыс/мм³)
I	61,40	6,2	6,2
II	64,80	6,2	6,2
III	57,70	6,2	6,2
IV	60,30	6,2	6,2

Результаты анализа крови животных опытных групп, что ежедневное содержание протеина в крови у телят опытных групп было выше, чем у контрольных групп. В табл. 70 видно, что в опытных группах было небольшое увеличение содержания протеина в крови. Известно, что содержание белка в крови является одним из показателей физиологического состояния организма. Известно, что содержание белка в крови является одним из показателей физиологического состояния организма.

ную щелочность. Чтобы выяснить, какое влияние окажет кормовой биоминин на эти показатели, было проведено пятикратное исследование крови у телят опытных и контрольных групп (табл. 70).

Таблица 70

Результаты анализа крови телят

Группа	Гемоглобин по Салли (процент)	Число эритроцитов (млн. в 1 мм ³)	Число лейкоцитов (тыс. в 1 мм ³)	Содержание в сыворотке крови (мг%)			Резервная щелочность (мг%)
				белка	кальция	неорганического фосфора	
I	61,40	6,54	8,34	6,49	14,23	6,81	672
II	64,86	6,60	9,72	6,37	14,32	6,61	589
III	57,70	6,36	8,09	6,23	13,48	6,73	638
IV	60,30	6,55	8,08	5,98	14,12	6,93	588

Результаты анализов крови свидетельствуют о том, что ежедневное скармливание кормового биоминина животным опытных групп на протяжении 574 суток вызвало определенные изменения в составе крови. Судя по содержанию гемоглобина, кислородная емкость крови у телят опытных групп была на 4,5—5,6% выше, чем у контрольных, что связано с более интенсивным обменом у этих животных. В связи с этим наблюдается и небольшое увеличение в крови числа эритроцитов. Из табл. 70 видно, что щелочной резерв у животных опытных групп был на 12,4—17,9% ниже, чем у контрольных, но выше того уровня, когда наступает ацидотическое состояние организма. Сейчас еще трудно указать на причину понижения кислотной емкости крови у животных опытных групп, но, возможно, она связана с изменением микрофлоры рубца. Существенной разницы в содержании кальция и фосфора у животных опытных групп по сравнению с контрольными не наблюдалось, а несколько больший уровень этих элементов в крови, видимо, оказал положительное влияние на механическую прочность костяка.

Известно, что повышение выше нормы содержания общего белка в крови не является признаком улучшения физиологического состояния животных. В этом плане следует рассматривать несколько повышенное содержание белка в крови телят контрольных групп. За

время опыта у контрольных животных наблюдались случаи поноса и заболевание бронхитом, сопровождающееся кашлем. Одно животное из контрольной группы заболело бронхопневмонией в острой форме и пало. У животных опытных групп случаев заболевания и отхода не было. Скармливание стимулирующих доз кормового биомидина надежно предохраняет молодняк крупного рогатого скота от желудочно-кишечных и легочных заболеваний.

Наблюдение за ростом бычков-кастратов при достижении ими 19-месячного возраста было закончено. В этом возрасте они имели живой вес (в кг): I группы 410,5, II группы 439,3, III группы 419,5, IV группы 516,0; убойный выход по группам соответственно был равен (в процентах): 56,2; 59,3; 55,7; 57,3.

Перед забоем животные находились на голодной выдержке, во время которой кормовой биомидин им не скармливался. После забоя свежая кровь и парное мясо были подвергнуты анализу на остаточное содержание биомидина. Микробиологическими анализами установлено, что кровь и мясо животных опытных групп совершенно свободны от биомидина. В результате обвалки туш выяснилось, что мясо контрольных животных составляет 74,8%, кости — 25,3%; животные опытных групп соответственно 78,5 и 21,5. Комиссионный органолептический анализ мясного бульона, вареного мяса и приготовленного из филейной части ростбифа не показал никакого отрицательного влияния антибиотиков на их вкусовые и питательные качества.

О положительном влиянии скармливания кормового биомидина на качество мяса свидетельствуют и результаты его химического анализа (табл. 71).

Для животных II и IV групп, которым в течение 19 месяцев ежедневно скармливали кормовой препарат биомидина, характерно определенное повышение (особенно в IV группе) содержания сухого вещества, главным образом за счет большего содержания жира и отчасти белка.

Таким образом, результаты опыта свидетельствуют о том, что кормовой биомидин является хорошим стимулятором роста молодняка крупного рогатого скота не только в возрасте первых двух месяцев, а на протяжении первого года жизни.

Таблица 71

Изменение химического состава говяжьего мяса под
влиянием кормового биомидина
(в процентах)

Группа	Вода	Сухое вещество	В пересчете на натуральную влажность		
			жир	белок	зола
I	75,23	24,77	5,26	17,89	1,02
II	74,34	25,66	6,99	17,93	0,74
III	75,60	25,69	6,95	17,40	0,74
IV	69,68	30,32	9,71	19,66	0,75

Очевидно, ежедневное скармливание биомидина опытным животным определило у них своеобразный, специфический состав микрофлоры преджелудков, особенности рубца, и биомидин не вызвал депрессии в пищеварении, а наоборот, активизировал процессы переваривания и использования питательных веществ рациона.

Опыт подтвердил реальную возможность значительного снижения нормы цельного молока на выращивание телят при обязательном условии — увеличении растительных кормов в их рационах и скармливании кормового биомидина.

Опыты показали, как важен кормовой биомидин в белковом обмене. Он улучшает использование протеиновой части рациона, снижая при этом потребность в животном белке без уменьшения отложения его в тканях растущего организма.

Положительные результаты проведенных исследований позволяли пойти дальше в замене животного белка растительным в рационах телят. Поставленный для этих целей специальный опыт проходил по следующей схеме:

- группа: I — 300 кг цельного молока *, 600 кг обрат
 II — 130 кг цельного молока *, 600 кг обрат
 III — 130 кг цельного молока *, 600 кг обрат + кормовой биомидин (1000 е. д. на 1 кг живого веса)
 IV — 50 кг цельного молока *, 600 кг обрат + кормовой биомидин (1000 е. д. на 1 кг живого веса)

* С учетом молозива.

Цельное коровье молоко и обрат телята получали по следующей схеме (табл. 72).

Таблица 72

Схема кормления телят молочными кормами
(в кг на голову ■ сутки)

Месяц	Декада	I группа		II и III группы		IV группа	
		цельное молоко	обрат	цельное молоко	обрат	цельное молоко	обрат
1-й	1-я	Молозиво	—	Молозиво	—	Молозиво	—
	2-я	7	—	3	4	—	7
	3-я	6	1	2	5	—	7
2-й	1-я	6	3	2	5	—	7
	2-я	4	5	1	6	—	7
	3-я	2	6	—	7	—	7
3-й	1-я	—	8	—	7	—	6
	2-я	—	8	—	7	—	6
	3-я	—	8	—	7	—	5
4-й	1-я	—	7	—	6	—	4
	2-я	—	5	—	4	—	3
	3-я	—	4	—	2	—	1
5-й	1-я	—	3	—	—	—	—
	2-я	—	2	—	—	—	—

Из табл. 72 видно, что норма животного белка для телят опытных групп в 1-й месяц жизни установлена не ниже контрольной группы, во 2-й месяц она ниже на 12%. В дальнейшем, в связи с увеличением потребления телятами растительных кормов, норма животного белка в рационе опытных групп сокращается на 12—29% в 3-м и на 28—52% в 4-м месяцах. С 5-го месяца животный белок из рациона телят исключен полностью. Подопытные группы укомплектованы новорожденными телятами.

Ниже приводятся данные о количестве кормов, съеденных телятами подопытных групп за 6 месяцев опыта в среднем на голову (табл. 73).

Растительные корма скармливались вволю. Морковь давали телятам всех групп с третьей-четвертой декады.

Все телята, кроме телят I группы, получали облученные дрожжи из расчета 30 и. е. на 1 кг веса.

RECEIVED

Молозиво
Молоко цельное
Обрат
Смесь концентратов кормовых
 зернов
Сено
Трава
Силос
Картофель
Корнеплоды
Кормовые единицы
Перевариваемый протеин

Телята опытни-
лись к раститель-
тив обычно прини-
пах на кормову-
104 г, во вторых
протеина. Оси-
табл. 74.

Изменение жи...

Живой	при рождении
I	32,9
II	32,9
III	32,9
IV	33,6

Из табл.
превзошли т
в Стя...

Таблица 73

Количество кормов (в кг), съеденных телятами за 6 месяцев опыта

Корма, питательные вещества	Группа			
	I	II	III	IV
Молозиво	50	50	50	50
Молоко цельное	250	80	80	0
Обрат	600	600	600	600
Смесь концентрированных кормов	140	168	174	185
Сено	17	16	24	15
Трава	650	598	709	691
Силос	104	111	144	120
Картофель	90	93	95	96
Корнеплоды	34	37	38	40
Кормовые единицы	512	476	516	488
Переваримый протеин	53,3	49,7	52,7	49,9

Телята опытных групп (в особенности IV) приучались к растительным кормам в более ранние сроки против обычно принятых. За 6 месяцев в первых двух группах на кормовую единицу рациона приходилось по 104 г, во вторых двух группах — по 102 г переваримого протеина. Основные результаты опыта сведены в табл. 74.

Таблица 74

Изменение живого веса телят и оплата корма за 6 месяцев опыта

Группа	Живой вес (кг)		Привес (кг)	Среднесуточный привес		Затраты питательных веществ на 1 кг привеса	
	при рождении	в возрасте 6 месяцев		г	процент к контролю	кормовых единиц	переваримого протеина (г)
I	32,9	164,7	131,8	720	100	3,88	404
II	32,9	157,1	124,2	678	94,2	3,83	400
III	32,9	178,8	145,9	797	110,6	3,53	361
IV	33,6	171,1	137,5	751	104,3	3,55	363

Из табл. 74 видно, что телята III группы по весу превзошли телят группы положительного контроля на

нейшем отрицательного влияния на молочную продуктивность (Я. М. Берзинь, Н. В. Найденов, Ф. Е. Голяркина, В. М. Крылов и др., а также Гербауер, Борт, Финч, Фолькер и др.).

В экономическом отношении использование кормового биомидина телятам выгодно. Подсчитано, что применение антибиотиков при выращивании мясных телят только в Белорусской ССР дает возможность выделить для питания населения республики дополнительно около 50—70 тыс. т молока, а колхозы и совхозы получают дополнительно не менее 4—5 млн. рублей дохода.

Опыт использования антибиотиков в скотоводстве колхозов и совхозов

Накоплен большой опыт массового использования кормовых антибиотиков в рационах молодняка крупного рогатого скота. Хорошие результаты получают колхозы и совхозы Новогрудского района Гродненской области. В колхозе «Путь Ильича» дополнительный привес каждого теленка от применения препарата от рождения до 4-месячного возраста составляет около 15 кг. Колхоз «Красный партизан» за 1960—1961 гг. скармливал кормовой биомидин 550 телятам и получил дополнительно 65 ц мяса при полном сохранении поголовья. Колхоз им. Кирова с положительными результатами применил кормовой биомидин на 950 телятах. В совхозе «Кореличи» был проведен опыт на 38 телятах. Половина поголовья телят была опытной группой и получала по 1 г кормового биомидина на 1 кг живого веса, вторая половина поголовья была контрольной. Опыт продолжался 3,5 месяца. За это время среднесуточный привес телят контрольной группы составил 620 г (100%), а телят опытной группы — 710 г (115%) в сутки на голову. В 1961 г. совхоз закупил и использовал в рационах телят и поросят 2204 кг кормового биомидина.

Колхоз «Рассвет» Каменецкого района Брестской области систематически скармливает препарат кормового биомидина 500 телятам и только за 1960 г. получил дополнительный привес 4500 кг в живом весе. Совхоз «Беловежский» в 1961 г. применил биомидин в рационах 1627 телят, в результате чего получил дополнительно свыше 134 ц мяса в живом весе, а отход телят

снизился на 25%. В 1960—1961 гг. совхоз от применения антибиотиков в животноводстве получил свыше 24 тыс. рублей чистой прибыли. В колхозе «40 лет Октября» кормовой биомидин используют телятам до 4-месячного возраста, в связи с чем норма выпойки цельного молока значительно снижена. Телятам скармливают 160 кг цельного молока и 250 кг обрат, а из других кормов — сено, картофель и 200—500 г концентратов в день. Среднесуточные привесы составляют 650 г, падеж и заболевание исключены.

Животноводы совхоза «Новоселки» Копатковичского района Гомельской области под особым наблюдением содержали группу молочных телят в 250 голов. Первые 3 декады жизни телятам скармливали с молоком биомидиновый препарат, а с месячного возраста добавляли его к концентрированным кормам. Контрольное взвешивание показало, что телята контрольной группы отставали от телят, получавших кормовой биомидин, в среднем на 70—100 г ежедневно. К 6-месячному возрасту телята, получавшие биомидин, весили на 15,5 кг больше контрольных. Бригада телятниц этого совхоза, которой присвоено звание коллектива Коммунистического Труда, широко применяла кормовые антибиотики и добилась от каждого теленка по 750—850 г среднесуточных привесов.

На экспериментальной базе Могилевской областной опытной станции группе в 100 телят скармливали кормовой биомидин из расчета 350 е. д. на 1 кг живого веса. Дополнительный привес за каждые сутки составил 147 г. Установлено, что лучший результат получается в том случае, если препарат начинают скармливать с первого дня жизни теленка.

Можно привести хорошие примеры использования антибиотиков по Московской области. Специализированные овоще-картофелеводческие совхозы применили кормовые антибиотики в 1960 г. на 20 тыс. голов телят. На этом поголовье достигнута самая высокая сохранность телят — 98%. В колхозе «Заветы Ильича» Подольского района в 1961 г. 53 теленка заболели алиментарной токсической диспепсией. В течение трех дней телятам скармливали по 0,5—1,0 г кормогризина на 1 кг живого веса. На четвертый день поносы полностью прекратились. Сохранность телят составила 100%.

Колхоз «Заря коммунизма» того же района имел большой убыток от падежа телят, которые, как правило, погибали в возрасте 2—3 дней от диспепсии. В 1961 г. с профилактической целью 75 телятам через 40—50 минут после рождения давали кормогризин по 0,1 г на килограмм веса, на второй и третий день препарат скармливали с молозивом. В колхозе достигнута сохранность телят 100%.

Совхоз «Заокский» Серпуховского района в зиму 1961 г. использовал кормогризин на 230 телятах, больных диспепсией в различной стадии болезни. За 3 дня скармливания препарата (по 1 г на 1 кг веса) 228 телят выздоровели, а двух телят пришлось забить, так как у них обнаружили необратимые процессы диспепсии. В совхозе «Белавинский» в 1961 г. было зафиксировано заболевание 115 телят. Из них у 25 телят установили тяжелую форму пневмонии, с клиникой: кашель, учащенное дыхание, отсутствие аппетита, понос, повышенная температура (41°). Кормогризин задавали 3 дня подряд в дозе 0,5 г на 1 кг веса. В результате у 17 телят температура снизилась до нормы, на восьми телятах повторили трехдневный цикл лечения кормогризином. В итоге состояние телят резко улучшилось, понос прекратился, восстановился аппетит. Из группы тяжело больных телят только один теленок пал и одного прирезали с картиной необратимых процессов в органах дыхания.

Всего в Московской области кормовые антибиотики в рационах телят в 1961 г. применили на поголовье свыше 70 тыс. голов, в том числе 2,5 тыс. телят получили кормогризин.

Нормы скармливания кормовых антибиотиков молодняку крупного рогатого скота

На основании результатов научных исследований и обобщения производственного опыта применения кормовых антибиотиков лаборатория антибиотиков Белорусского института животноводства рекомендует следующие нормы использования кормовых препаратов биомитина и тетрациклина в рационах молодняка крупного рогатого скота (табл. 75—77).

Суточная доза (в 2 на голову) кормовых препаратов
биомицина или тетраамицина в сухом виде молодняку
крупного рогатого скота

35-53	0-1
54-72	1-2
73-91	2-3
92-110	3-4
111-130	4-5
131-150	5-6
151-168	6-7
169-186	7-8
187-204	8-9
205-223	9-10
224-242	10-11
243-280	11-12

Требуется на период
выращивания от
рождения до года
(кг)

Суточная доза (в мл на голову) жидкого биомицина или тетрациклина молодняку крупного рогатого скота

Всесоюзный институт
применять кормогри
на рыбьем экстракте
Возраст (месяцев)
Высушенный мице
Культуральная жи
с отрубями (г)
Если кормогри
го экстракта, пре
стью и скармлива
живого веса.

Антибиотики
молодняка
Влияние
В 1950—1954 г
тельное количеств
ния действия анти

Таблица 77

Суточная доза (в г на голову) мицелиальной биомациновой массы, биокорма-4 (ауркорма-2, или кальциевого шлама) и биовита-40 молодняку крупного рогатого скота

Живой вес (кг)	Возраст (месяцев)	Количество мицелиальной массы биомацина	Количество биовита-40	Количество биокорма-4 при активности (е. д. в 1 г)			
				15 000	30 000	45 000	60 000
35—53	0—1	63	0,7	1,5	0,8	0,6	0,4
54—72	1—2	91	1,0	2,1	1,1	0,9	0,6
73—91	2—3	117	1,2	2,7	1,4	1,1	0,7
92—110	3—4	143	1,5	3,3	1,7	1,3	0,9
111—130	4—5	171	1,8	4,0	2,0	1,5	1,0
131—150	5—6	200	2,1	4,7	2,4	1,8	1,2
151—168	6—7	228	2,4	5,3	2,7	2,1	1,4
169—186	7—8	257	2,7	6,0	3,0	2,3	1,5
187—204	8—9	286	3,0	6,6	3,3	2,5	1,7
205—223	9—10	310	3,3	7,3	3,7	2,8	1,9
224—242	10—11	343	3,6	8,0	4,0	3,0	2,0
243—280	11—12	371	4,0	8,6	4,3	3,3	2,2
Требуется на период выращивания от рождения до года (кг)		77	0,8	2	1,0	0,75	0,5

Всесоюзный институт животноводства рекомендует применять кормогризин (высокоактивный, полученный на рыбьем экстракте) в рационах телят в дозах:

Возраст (месяцев)	до 1	от 2 до 3
Высушенный мицелий (г)	1—1,5	5—10
Культуральная жидкость, высушенная с отрубями (г)	5—10	10—15

Если кормогризин производят на средах без рыбного экстракта, препарат получают с меньшей активностью и скармливают телятам из расчета 1 г на 1 кг живого веса.

АНТИБИОТИКИ В РАЦИОНАХ ЯГНЯТ, ЖЕРЕБЯТ, МОЛОДНЯКА ПУШНЫХ ЗВЕРЕЙ И КРОЛЬЧАТ

Влияние антибиотиков на рост ягнят

В 1950—1954 гг. в Англии и США проведено значительное количество опытов на овцах с целью выяснения действия антибиотиков на рост и развитие ягнят.

В опытах, поставленных с целью подбора антибиотиков с наибольшим стимулирующим эффектом, испытывались биомицин, тетрациклин, пенициллин, стрептомицин. У большинства авторов лучший результат получен при использовании антибиотиков тетрациклинового ряда. Устанавливая лучшую дозировку антибиотиков, многие авторы вводили ягнятам 3, 4, 5 и 10 мг биомицина на голову в сутки. В некоторых опытах были проверены средние дозы биомицина (от 12 до 50 мг биомицина на 1 кг зернового корма). Применение высоких доз (50, 100 и 700 мг на голову в сутки) биомицина, как правило, не дало определенных результатов. Часть опытов проведена с целью установления зависимости действия антибиотиков от изменения состава рационов, главным образом за счет грубых и концентрированных кормов.

Установление оптимальной дозы скармливания антибиотиков ягнятам заслуживает особого внимания, так как в 1950 и 1951 гг. появились сообщения Колби, Рау и Коуха о том, что использование биомицина (100 мг на голову в сутки) ягнятам вызывает у них нарушение работы желудочно-кишечного тракта, остановку в росте и потерю веса. С таким же результатом закончились опыты Тарнера и Ходжетса (1952). Работа этих авторов «Подавление ауареомицином переваривания в рубце у овец» создала представление, что для овцеводства антибиотики противопоказаны. Однако дальнейшие исследования вопроса о дозировках, проведенные Хетфильдом и Горригусом (1952), показали, что высокие дозы биомицина для ягнят вредны, но доза в 25 мг на 1 кг концентратов на 10% ускоряет рост ягнят, улучшает использование корма и качество туш. З. Мюллер (1958) в монографии «Антибиотики в кормлении сельскохозяйственных животных» приводит результаты опытов, подтверждающие эффективность биомицина в овцеводстве средних доз биомицина (табл. 78).

Этот опыт проведен на 1250 ягнятах. Самый высокий привес и наилучшее использование корма получены при дозе 22 мг биомицина на 1 кг корма. Удвоение нормы (44 мг на 1 кг) биомицина не задерживало роста, хотя и не вызывало его дальнейшей стимуляции.

Элиот и Элсуорт (1958) своими опытами установили связь между эффективностью биомицина и типом кормового рациона. Животные на рационах с большей до-

Таблица 78

Действие различных доз биомидина на привесы
и использование корма у ягнят

Доза биомидина (мг на 1 кг корма)	Вес (кг)		Среднесуточ- ный привес (г)	Потребление корма на 1 кг привеса (кг)
	в начале опыта	в конце опыта		
0	35,3	41,8	100	7,25
11	34,8	44,8	150	5,22
22	34,7	48,2	172	4,67
33	34,4	44,4	159	5,13
44	34,1	44,3	154	5,08

лей грубого корма, чем зерна (по питательности), лучше реагируют на добавки биомидина. Если зерновые корма в рационе преобладают над грубыми, привесы животных опытных групп не отличаются от привесов контрольных животных или уступают им.

Л. Н. Голянин (ВИЖ) провел опыт на 60 ягнятах романовской породы, в котором испытал две дозы биомидина — 0,5 и 1,0 мг на 1 кг живого веса. За 120 дней опыта ягнята контрольной группы увеличили вес на 12,3 кг, ягнята, получавшие биомидин в дозе 0,5 мг на 1 кг веса — на 13,7 кг, ягнята, получавшие биомидин в дозе 1,0 мг на 1 кг веса — на 14,5 кг. Автор утверждает, что включение биомидина улучшило переваривание корма, а также использование азота корма. Убойный выход в опытных группах оказался несколько выше, чем у контрольных животных.

Кюнгель (1954) провел наблюдение за действием биомидина на заболевание ягнят энтеротоксемией. Его исследования показали, что среди ягнят, не получавших биомидин, отход от энтеротоксемии составил 9,3%, а в опытной группе, при скармливании 12—37 мг на 1 кг корма биомидина падежа не было.

В США в пастбищный период с профилактической целью применяют биомидин в овцеводстве. Это позволяет свести на нет заболевание овец энтеротоксемией.

Для выяснения эффективности кормового биомидина в овцеводстве мы (К. М. Солнцев, Н. П. Кондратьева) поставили опыт на ягнятах. На опыт были отобраны ягнята помеси породы прекос с грубошерстными октябрьского (32 головы) и январского (40 голов) око-

тов. Поголовье было разбито на 4 группы — две опытные и две контрольные. Ягнята опытных групп ежедневно в течение 180 дней получали с кормом по 450 е. д. кормового биомидина на 1 кг живого веса.

Результаты опыта по изменению живого веса и среднесуточным привесам ягнят приведены в табл. 79.

Таблица 79

Влияние кормового биомидина на рост ягнят

Группа	Вес (кг)		Привес за опыт (процент к контролю)
	в начале опыта	в конце опыта	
Октябрьский окот			
I (контрольная)	21,8	33,8	100
II (опытная)	21,7	35,4	115,2
Январский окот			
III (контрольная)	8,7	25,2	100
IV (опытная)	8,4	29,0	124,7

Данные по изменению живого веса свидетельствуют о том, что в стимулировании роста кормовой биомидин является высокоэффективным препаратом, особенно в раннем возрасте ягнят.

Не меньший интерес представляют результаты стрижки ягнят, которую провели в конце июля, т. е. на 9-м и на 7-м месяце жизни ягнят. Настриг шерсти на голову в среднем составил (в г): I группа 1945, II группа 2039, III группа 974, IV группа 1170. Если длину шерсти контрольных групп принять за 100%, то у опытных она будет 127 и 97,9%.

В опыте систематически проводились гематологические и биохимические исследования крови, показавшие, что у ягнят опытных групп гемоглобина и эритроцитов несколько больше. Содержание белка в сыворотке крови, кальция и фосфора, а также резервная щелочность были одинаковыми или с незначительными колебаниями. При забое ягнят установлено, что убойный выход в опытных группах имеет незначительное превышение (на 0,4—1,6%) над контрольными.

Опыты И. Е. Мозгова и Б. Н. Казакова на ягнятах способствуют выяснению механизма действия антибиоти-

ков. Авторы заметили, что ускорение роста происходит при введении ягненку через фистулу п рубец пенициллина и биомицина. В результате этого в соке рубца повышается содержание фосфатазы, липазы и энтерокиназы. Эти наблюдения указывают о прямом действии антибиотиков на рост путем улучшения пищеварения. Замечено некоторое увеличение преджелудков и кишечника у животных опытных групп.

Таблица 80

Суточная доза (в г на голову) кормовых препаратов биомицина или тетраамицина в сухом виде ягнятам

Возраст (дней)	Количество биомицина или тетраамицина при активности (е. д. в 1 г)								
	500	750	1000	3000	5000	30 000	50 000	75 000	100 000
16—30	9,6	7,2	4,8	1,6	1,0	0,2	0,1	0,07	0,05
31—60	14,4	10,8	7,2	2,4	1,4	0,3	0,1	0,11	0,05
61—90	20,0	15,0	10,0	3,3	2,0	0,3	0,2	0,15	0,10
91—120	25,6	19,2	12,8	4,3	2,6	0,4	0,3	0,19	0,15
Требуется на период выращивания до 4 месяцев (г) . .	1944	1458	972	324	195	33	19,5	14,6	9,8

Таблица 81

Суточная доза (в мг на голову) биовита-40 и биокорма-4 (ауркорма-2, или кальциевого шлама) ягнятам

Возраст (дней)	Количество биовита-40	Количество биокорма-4 при активности (м. д. в 1 г)			
		15 000	30 000	45 000	60 000
16—30	0,1	0,3	0,15	0,12	0,08
31—60	0,2	0,5	0,25	0,19	0,13
61—90	0,3	0,7	0,35	0,27	0,18
91—120	0,4	0,9	0,45	0,34	0,23
Требуется на период выращивания до 4 месяцев (г)	28,5	67,5	33,75	25,32	16,88

При использовании кормовых антибиотиков в овцеводстве можно пользоваться примерными нормами их скармливания, приведенными в табл. 80—81.

Влияние антибиотиков на рост жеребят

О влиянии антибиотиков на рост жеребят можно судить по результатам опыта Г. А. Магидова и др. (1959). Скармливание биомицина по 1 мг и витамина В₁₂ по 1 мкг на 1 кг живого веса ускоряет рост жеребят-сосунков на 10—12%. Увеличение нормы биомицина до 2 мг на 1 кг живого веса не усиливает ростового эффекта. Скармливание биомицина и витамина В₁₂ оказало положительное влияние на костеобразовательные процессы у жеребят, на повышение плотности плюсны и пясти. Антибиотики усилили рост костей осевого скелета.

Влияние антибиотиков на пушных зверей и крольчат

В 1957 г. З. В. Ермольева опубликовала опыты по использованию биомицина пушным зверям. В опытах на норках было установлено, что применение антибиотиков снижает эмбриональную смертность и повышает плодовитость норок в среднем с 3,6 щенка на самку до 4,9. Биомицин оказывает положительное воздействие и при выращивании щенят, повышая вес самок на 13%, а самцов на 18% против веса контрольных щенят.

В 1958—1959 гг. Е. М. Махиня (Белорусское отделение Всесоюзного научно-исследовательского института животного сырья и пушнины) провела работу по изучению влияния стрептомицина, тетраамицина и витамина В₁₂ на серебристо-черных лисиц. В опыте испытывалась доза по 1 мг на 1 кг живого веса. Лучшие результаты были получены на животных, которым скармливали тетраамицин с витамином В₁₂. Отход щенков был в 2,6 раза меньше, чем в контрольной группе. Отход щенков, получавших стрептомицин, сократился в 1,9 раза. Повторный опыт на 382 лисицах и 601 норке и на всем приплоде, полученном от них, подтвердил результаты первого опыта.

Интересные результаты дал опыт на 65 голубых песцах. Автор изучила влияние антибиотиков (тетраамицина, стрептомицина) на воспроизводительные функции

самок. Во время гона антибиотики скармливали самкам одной группы за 10 дней до покрытия, самки другой группы получили препарат после покрытия. Антибиотики не оказали влияния на оплодотворяемость самок. Число прохолостивших зверей в группе, получавшей препарат до покрытия, не уменьшилось против контрольных. Скармливание стрептомицина после покрытия оказало положительное влияние. Все покрытые самки ощенились.

Скармливание стрептомицина и тетраамицина щенкам не оказало влияния на их вес в 3-месячном возрасте, хотя в 2-месячном возрасте щенки опытных групп имели несколько больший вес.

Норки на скармливание тетраамицина с витамином В₁₂ реагировали лучше. Средний выход щенков на одну ощенившуюся самку составил 5,61%, дорегистрационного отхода щенков не было. В группе норок, получавших стрептомицин, средний выход норчат составил 4,44 на самку, дорегистрационный отход норчат был равен 6,97%, в контрольной группе соответственно 5,1 и 6,25.

Таким образом, опыты Е. М. Махиня показали, что на беременность пушных зверей положительное влияние оказывает скармливание тетраамицина и витамина В₁₂. На молодняк лисиц наиболее благоприятно влияет стрептомицин. Скармливание антибиотиков не изменяет плодовитости голубых песцов.

Н. В. Курилов, Ю. И. Горшков, М. И. Машурко в опытах на кроликах установили, что при групповом содержании скармливание биомicina повышает рост молодняка кроликов, снижает заболеваемость и смертность. Авторы рекомендуют использовать биомicin по 1 мг на голову в сутки. Их опыты по применению биомicina с перерывами по 5 дней через 20 дней использования дали в 2 раза больший эффект, но предохраняемость крольчат от заболеваний была при этом меньшей.

Ю. И. Горшков (1959) проверил влияние биомicina на плодовитость кроликов (укрупненная шиншилла). Самки получали по 1 мг биомicina в течение 150 дней. Получены следующие результаты плодовитости. У самок опытной группы в 1-й окрол было 10,1 крольчат в помете, во 2-й окрол — 9,0, в 3-й окрол — 8,0; у самок контрольной группы соответственно 9,8, 9,0, 11,6. Таким

образом, плодовитость самок опытной группы несколько понизилась. Однако скармливание биомицина положительно сказалось на развитии крольчат-сосунов, их вес в 90-дневном возрасте превышал вес контрольных на 30%. При изучении сравнительного влияния биомицина и тетраамицина на рост крольчат лучшие результаты получены в I группе, получавшей тетраамицин.

Необходимо указать, что опыты, поставленные Н. В. Куриловым (1959), не подтвердили отрицательного действия биомицина на плодовитость кроликов.

Им установлено, что в условиях летнего кормления, при использовании зеленых кормов, применение биомицина не стимулирует рост крольчат, но снижает процент заболеваний и отход молодняка. Установлено также, что скармливание биомицина с интервалами в несколько дней оказывает больше влияния на рост, чем непрерывное ежедневное введение их в организм.

В опытах Н. А. Липатовой, М. И. Машурко (1959) изучалось влияние добавок биомицина и биомицина при чередовании его с пенициллином (через каждые 5 дней) при откорме кроликов. Биомицина давали в дозе 1,5 мг, пенициллина — в дозе 3 мг на голову в сутки. Привес кроликов за 25 дней откорма в группе, получавшей биомицин, был на 13%, а в группе, получавшей биомицин и пенициллин, на 22% выше, чем привес кроликов контрольной группы. Тушки кроликов опытных групп имели несколько больший процент жира.

З. А. Разумовская (1960) поставила несколько опытов на крольчатах по испытанию эффективности кормового тетраамицина. Ее опыты показали, что лучшей дозой является 600—700 е. д. на голову в сутки. Эта доза обеспечивает повышение привеса до 33,8%. С профилактической и лечебной целью апробирована доза кормового тетраамицина в 1500—2000 е. д. Применение кормового тетраамицина в такой дозировке быстро ликвидирует желудочно-кишечные заболевания.

ВЛИЯНИЕ АНТИБИОТИКОВ НА ПРОДУКТЫ ЖИВОТНОВОДСТВА

В связи с быстрым ростом использования кормовых антибиотиков в животноводстве возник вопрос, не создается ли тем самым опасность потребления челове-

ком вместе с продуктами питания (мясом, молоком, яйцами) большого количества антибиотических веществ.

По этому вопросу проведено немало исследований. В лабораториях Н. И. Леонова и А. Х. Саркисова изучали наличие антибиотиков в тканях животных после длительного скармливания кормовых антибиотических препаратов. За 4 дня до забоя скармливание антибиотиков прекращали. Тщательный анализ всех внутренних органов, мышц не установил наличия антибиотиков в тканях. Но при скармливании больших доз антибиотиков их можно обнаружить в костях, печени, желчи.

В лаборатории антибиотиков Белорусского института животноводства (Е. Н. Сельскова, П. А. Долматович, С. М. Феолковский) был проведен анализ свежего свиного мяса по определению остаточного количества биомicina от животных, которым в течение 5 месяцев скармливали кормовой биомicin по 400 е. д. на 1 кг живого веса. Анализ показал, что в мясе антибиотика нет. Аналогичные результаты были получены при скармливании молодняку крупного рогатого скота биомicina в течение 19 месяцев. Отрицательный результат был получен и при исследовании куриного, утиного и гусиного мяса и куриных яиц от птицы, получавшей в течение 3—5 месяцев кормовой биомicina.

Обстоятельные исследования по определению остаточного количества антибиотиков в мясе свиней проведены в ГДР Гратцелем, Гаверманом, Фраксеном и Шарпенселем. Они скармливали свиньям значительные дозы антибиотиков, но наличия антибиотиков в тканях животных не оказалось или было очень незначительным.

В Московской ветеринарной академии проведены опыты, характеризующие распределение антибиотиков в организме. В. И. Астраханцев установил, что при введении антибиотика с кормом максимальная концентрация его в сыворотке крови, в почках, печени и других органах происходит в течение первого часа, а затем содержание их резко снижается. При внутримышечном введении антибиотика максимальное повышение его содержания наступает на втором часу после введения. У молодых животных удаление антибиотиков из организма идет быстрее, чем у взрослых. В опытах Э. Л. Горева было установлено, что удаление антибиотиков из

организма животного происходит в определенной последовательности. Быстрее всего антибиотики исчезают из крови, затем из легких, селезенки, желудка, тонкого отдела кишечника, толстого отдела кишечника, из печени.

Если все же животному, идущему на забой, при жизни в лечебных или профилактических целях скармливали в больших дозах антибиотики и если его мясо содержит некоторое количество их, может ли оно представлять опасность для человека?

Применяемые в животноводстве антибиотики (пенициллин, биомицин, тетрациклин) термолабильны. Приготовление пищи обычно связано с варением и жарением мяса, которые ведут к быстрому разрушению действующего начала антибиотика как малоустойчивого к нагреванию вещества.

Именно это положение исключает возможность восприятия человеком антибиотиков при употреблении мяса от только что забитых животных.

Сколько же нужно съесть человеку сырого мяса (если предположить такую возможность), чтобы получить хотя бы 30 мкг антибиотика? Это количество антибиотика содержится примерно в 2 кг свежего парного мяса. Кроме того, антибиотические вещества, попадающие в желудок, наполовину инактивируются.

Все же определенное количество антибиотических веществ человек с пищей употребляет. Известно, что овощи — томаты, салат, чеснок, лук, хрен, редька и некоторые другие — содержат антимикробные вещества (фитонциды), обладающие антибиотическими свойствами. Следовательно, употребление этих овощей связано с введением в организм человека антибиотиков. Однако пока никто не обнаружил отрицательных последствий от приема антибиотиков растительного происхождения.

Есть основание утверждать, что массовое использование антибиотических веществ при кормлении животных не создает опасности в употреблении мясных продуктов.

В настоя
таминов, нес
ности живот
и пути хими
ны — биологи
Они не обра
точно малы
требностей.
минах у
меньше од
в жирах, б
или недоста
ных ухудша
понижается
болевания,
Витамины
затеры в ко
Они не исп
факторы, н
энергии и
ностей вит
ляться и о
и структур
можно опр
моотношен
монами.
Витамины
ленных кол
и органичес
ственных ус

ВИТАМИНЫ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

В настоящее время известно более 20 различных витаминов, необходимых для нормальной жизнедеятельности животных и птицы. Изучены химическая природа и пути химического синтеза этих витаминов. Витамины — биологически активные органические вещества. Они не образуются в организме, хотя нужны в ничтожно малых количествах для удовлетворения его потребностей. Считают, что суточная потребность в витаминах у животных и птицы в весовом отношении меньше одной десятитысячной от суммы потребностей в жирах, белках и углеводах. Однако при отсутствии или недостаточном поступлении их с кормом у животных ухудшается здоровье, уменьшается продуктивность, понижается плодовитость, обостряются хронические заболевания, молодняк плохо развивается.

Витамины действуют главным образом как катализаторы в комплексе химических процессов в организме. Они не используются как структурные и энергетические факторы, но имеют важное значение для превращения энергии и регуляции тканевого обмена. По ряду особенностей витамины близки к ферментам, но могут являться и объектом воздействия ферментов. Они имеют и структурную близость к гормонам, вследствие чего можно определенно говорить о функциональных взаимоотношениях между витаминами, ферментами и гормонами.

Витамины должны находиться в рационах в определенных количественных соотношениях с минеральными и органическими веществами корма. Поэтому в естественных условиях редко встречаются отдельные вита-

минные недостаточности, а чаще всего выступает комплекс витаминно-минеральных недостаточностей.

Отсутствие или недостаток в организме одного витамина называется авитаминозом, а отсутствие одновременно нескольких витаминов — полиавитаминозом.

В практике чаще встречается частичная недостаточность в витаминах, называемая гиповитаминозом. Каждый вид авитаминоза характеризуется определенными симптомами заболевания. Первичные авитаминозы легко поддаются лечению при переводе животных на доброкачественное, полноценное кормление. Длительные витаминные недостаточности приводят к неизлечимым последствиям: задержке роста, недоразвитости, исхуданию, расстройству деятельности пищеварительного тракта и т. д.

Избыточное поступление с кормом некоторых витаминов приводит к развитию так называемых гипервитаминозов.

Обычно принято обозначать витамины заглавными буквами латинского алфавита. По растворимости их делят на жирорастворимые — А, D, E, K и водорастворимые — B₁, B₂, B₃, PP, B₆, B₁₂, биотин, холин, фолиевая кислота, витамин C и др.

Жирорастворимые витамины, поступившие с кормом, всасываются с жирами, преобразуются в организме главным образом в печени и участвуют в обменных реакциях. Водорастворимые витамины комплекса B и другие всасываются в кишечнике из водных растворов.

Витамины в организме находятся в сложных взаимоотношениях между собой и другими элементами питания, поэтому потребность в них у животных связана не только с функциональным состоянием организма и продуктивностью, но и с характером питания.

В табл. 82 приводятся средние данные по содержанию некоторых витаминов в кормах применительно к северо-западной зоне СССР. Таблица составлена на основании опубликованных литературных данных* и

* А. Р. Валдман. Использование витаминных кормов в животноводстве. Изд. АН СССР, 1955. А. Р. Валдман. Изучение норм витаминного питания в свиноводстве и птицеводстве. Изд. АН Латвийской ССР, 1961.

Каротин	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин	Ниацин	Пантотеновая кислота	Биотин	Холин	Фолиевая кислота	Витамин B ₁₂	Витамин K	Витамин A	Витамин C	Витамин B ₆	Витамин B ₃	Витамин B ₂	Витамин B ₁	Витамин PP	Витамин D (м. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибофлавин</
---------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	------------	--------	----------------------	--------	-------	------------------	-------------------------	-----------	-----------	-----------	------------------------	------------------------	------------------------	------------------------	------------	-------------------	-----------	--------	--------------

Таблица 82

Содержание витаминов в кормах
(мг в 1 кг корма)

Корм	Каротин	Витамин D (и. е.)	Витамин Е	Тиамин	Рибо-флавин	Нико-тиновая кислота	Панто-теновая кислота	Холин	Вита-мин В ₁₂ (мкг)
Зеленые корма (злаково-бобовые)	50	—	20—50	1	4	5	2	80	—
Красная морковь	60—100	—	—	0,6	0,3	7	2	50	—
Сахарная свекла	Следы	—	—	0,1	0,4	2,3	1,3	300	—
Картофель	Следы	—	—	1,0	0,3	15	6	20	—
Ботва свеклы, моркови	40	—	—	—	—	—	—	—	—
Силос (в среднем)	15—30	—	20—50	0,6	2	5	1	40	—
Хвоя свежая	50	—	12	—	5	—	—	—	—
Сено: отличное	50	—	—	—	—	—	—	—	—
хорошее	30	600	—	—	—	—	—	—	—
среднее	15	—	—	—	—	—	—	—	—
Мука: сенная (витаминная)	70—100	500—1000	200	1,3	7	12	10	700	—
хвойная	50—70	—	—	—	3	—	—	300	—
клеверная сенная	—	750	70	1,3	6,8	28	12,4	600	—
люцерновая сенная	—	—	—	1,6	7,3	19	15	700	—
Солома и мякина (в среднем)	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Водоросли (сухие)	2	—	—	—	—	—	—	—	До 1500
Сапронель (сухой)	—	—	—	—	—	—	—	—	До 2000
Концентраты (в среднем)	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Кукуруза желтая	5	—	31	2,8	1,2	15	5	400	—
Овес	—	—	50	4,3	1	10	10	900	—
Ячмень	—	—	—	3,1	1,2	30	7	800	—
Пшеница озимая	—	—	37	3,4	1,5	50	12	900	—
Рожь	—	—	26	2,6	1,2	10	10	450	—
Горох	—	—	—	8,5	1,5	30	20	1600	—

Продолжение

Корм	Каротин	Витамин D (и. е.)	Витамин E	Тиамин	Рибо-флавин	Нико-тиновая кислота	Панто-теповая кислота	Холин	Вита-мин В ₁₂ (мкг)
Овсяная мука сеяная	—	—	—	3,5	1	10	7	1000	—
Пшеничные отруби	—	—	30	4,9	2,8	200	25	1300	—
Ржаные отруби	—	—	—	4,5	2,5	100	17	600	—
Жмых: соевый	—	—	—	3	3	37	14	2600	—
подсолнечниковый	—	—	—	—	3	180	10	—	—
хлопчатниковый	—	—	—	4,0	5	32	12	2300	—
льняной	—	—	—	7,2	4,4	40	12	1400	—
Бобы	—	—	—	5,0	2,0	11	9	1800	—
Дрожжи кормовые сухие	—	—	—	18	20	200	100	2500	—
Мясокостная мука	—	—	—	0,2	5	45	3,5	2000	10—30
Молоко: цельное	—	—	1	0,41	1,5	0,9	3,0	300	3—5
снятое	—	—	—	3	20	11	35	1000	—
Рыбная мука	—	—	—	0,4	5,0	60	9	3000	30—8
Пшеничные зародыши	—	—	150—300	—	—	—	—	—	—
Кукурузные зародыши	—	—	150	—	—	—	—	—	—
Масло пшеничных зародышей	—	—	1500—3000	—	—	—	—	—	—
Льняное масло	—	—	200	—	—	—	—	—	—
Соевое масло	—	—	800—1200	—	—	—	—	—	—
Витаминные препараты (активность в тыс. и. е.):									
масляный концентрат витамина D ₂	—	50 000	—	—	—	—	—	—	—
рыбий жир из печени трески	500	—	—	—	—	—	—	—	—
витаминизированный рыбий жир из печени трески	—	200	—	—	—	—	—	—	—
облученные дрожжи	—	20 000	—	—	—	—	—	—	—

может быть использована для практических целей при нормировании витаминного питания животных.

В условиях хозяйства обеспеченность животных витаминами зависит от сезона года. В летний период при хороших пастбищах обычно животные обеспечены всеми необходимыми витаминами полностью.

В зимних рационах молодняка сельскохозяйственных животных и птицы особенно часто нехватает витаминов А, D и некоторых витаминов комплекса В, что отрицательно сказывается на их росте и развитии.

Витамин А в большом количестве содержится в рыбьем жире и кормах животного происхождения. В растительных кормах витамина А нет. В растениях содержится много провитамина А (каротина), который в организме животных превращается в витамин А. Каротином богаты красные сорта моркови, зеленая трава, хорошее сено и силос. Много каротина в бобовых растениях. Каротин в растениях находится в связи с хлорофиллом и играет определенную роль в фотосинтезе. Его значительно больше содержится в листьях, чем в стеблях растений.

Недостаток витамина А приводит к остановке роста у молодых животных, к ослаблению зрения («куриной слепоте»). Витамин А играет важную роль в поддержании нормального состояния эпителиальных покровов и слизистых оболочек в организме. При недостатке этого витамина у всех животных наблюдается нарушение функции щитовидной железы, слезотечение, взъерошенность, потеря блеска шерстного покрова и выпадение волос.

Витамин D играет важную роль в кальцификации костей. Неправильное развитие костяка или заболевание рахитом у молодняка обычно обуславливаются недостатком минеральных веществ в корме или отсутствием витамина D. Витамин D может синтезироваться в коже животных при облучении на солнце или искусственном облучении ультрафиолетовыми лучами.

Много витамина D содержится в сене солнечной сушки, облученных дрожжах и рыбьем жире.

Витамины комплекса В при нормальных условиях кормления синтезируются микрофлорой в преджелудках взрослых жвачных животных. Поэтому к недостатку их в кормах чувствительны главным образом

свиньи, птицы и молодняк жвачных животных в молочный период. Эти витамины участвуют в процессах клеточного окисления и в регуляции углеводного, белкового и жирового обмена в организме.

Их отсутствие или недостаточное поступление приводит к задержке роста и развития молодняка сельскохозяйственных животных и птицы, к различного рода расстройствам пищеварения и обмена веществ, к нарушению функциональной деятельности нервной системы, нарушению кроветворения и снижению резистентности организма.

Витамины B_1 , B_2 , B_3 , РР, B_6 , биотин и холин в большом количестве содержатся в зерновых и мучнистых кормах, особенно много их в отрубях, траве, в хорошем сене и силосе. Витамин B_{12} содержится только в кормах животного происхождения.

Для организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных и птиц важно не только заготовить в хозяйстве различные и в достаточном количестве, но и высококачественные корма, содержащие все необходимые витамины.

ВИТАМИННОЕ ПИТАНИЕ ТЕЛЯТ И ЯГНЯТ

Потребности телят и ягнят в витамине А

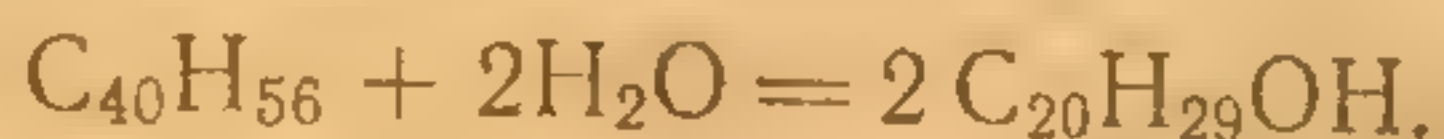
При кормлении жвачных животных имеются более благоприятные условия обеспечения их витаминами по сравнению с кормлением свиней и птицы. Это объясняется особенностями строения их пищеварительных органов. В рубце взрослых жвачных животных микрофлорой синтезируется витамин К и почти все витамины комплекса В. Поэтому практически они не нуждаются в поступлении этих витаминов в готовом виде с кормом.

Телята и ягнята весьма чувствительны к обеспечению их витаминами А и D.

Витамин А по химической природе представляет собой циклический ненасыщенный одноатомный спирт ($C_{20}H_{29}OH$). В чистом виде витамин А является кристаллическим веществом с температурой плавления $63-64^\circ$. Он хорошо растворяется в жирах и различных жирорастворителях. В обычных условиях внешней среды

под действием кислорода воздуха он быстро окисляется и разрушается.

В растительных кормах витамина А нет. В них содержатся различные желтые пигменты — каротиноиды, из которых в организме животных образуется витамин А. Наиболее активным из желтых пигментов является β-каротин, поэтому он называется провитамином А. При расщеплении молекулы каротина образуются две молекулы витамина А:



При расщеплении α- и γ-каротина образуется только по одной молекуле витамина А, в связи с чем и витаминная активность их в 2 раза ниже, чем β-каротина.

Превращение каротина в витамин А и всасывание происходят в стенке кишечника. Всасыванию их в кишечнике способствует наличие в пище жира. Расстройства пищеварения и нарушения секреторной функции кишечника затрудняют всасывание каротина и витамина А. На усвоение их большое влияние оказывают химический состав и физические свойства кормов, наличие в них белков, жиров, углеводов и некоторых витаминов. Например, известно, что витамин А и каротин значительно лучше усваиваются в организме из рационов с достаточным содержанием витамина Е. Витамин Е, являясь хорошим антиоксидантом, стабилизирует и предохраняет от окисления витамин А и каротин.

Н. Т. Емелина (1960) и др. указывают на важную роль наличия в пище витаминов D, B₁₂ и холина в использовании каротина и витамина А. При недостатке в пище холина наступает жировая инфильтрация печени, что отрицательно сказывается на запасах витамина А. Существует взаимосвязь между поступлением метионина, образованием холина и усвоением каротина и витамина А. Правильное кальций-фосфорное питание, наличие витаминов D и B₁₂ способствуют лучшему сохранению и использованию каротина и витамина А в кишечнике.

Известно о взаимодействии между витаминами А и некоторыми гормонами желез внутренней секреции. Установлено, что щитовидная железа усиливает превращение каротина в витамин А, а витамин А ослабляет обменное действие гормона щитовидной железы —

тироксина. Считают, что в щитовидной железе и печени каротин может переходить в какой-то степени, как и в кишечнике, в витамин А.

При достаточном поступлении каротина и витамина А с кормом они откладываются у крупного рогатого скота как резерв в печени и в жировых депо организма. В организме овец и коз в запас откладывается только витамин А. Эти запасы невелики и откладываются в основном при хорошем кормлении зеленой травой в летний пастбищный период. В зимний стойловый период, при недостаточном кормлении, по мере надобности запасы каротина и витамина А в организме животных обычно быстро расходуются.

Телята и ягнята рождаются с ничтожно малыми запасами витамина А в организме. Сразу после рождения единственным источником витамина для них является молозиво матери, а затем молоко. Уже в первые дни жизни после приема молозива в крови телят резко возрастает содержание каротина и витамина А.

Летом в молоке и молозиве коров и овцематок содержится большое количество витамина А, обычно достаточное для удовлетворения потребности в нем телят и ягнят. Зимой, даже при хорошем кормлении коров и овец, в их молоке и молозиве его содержится недостаточно и это количество не обеспечивает потребности растущего молодняка в молочный период.

При недостатке витамина А у телят и ягнят задерживаются рост и развитие. Наблюдается заболевание глаз. В начальной стадии заболевания телята и ягнята теряют способности видеть в сумерках («куриная слепота»). Нарушается нормальная деятельность зрительных пигментов сетчатки глаза. При длительном недостатке витамина А развивается ксерофтальмия, которая характеризуется сильным слезотечением, повреждением роговицы глаза и ороговением конъюнктивы. Более глубокое повреждение роговицы — кератомалиция — может привести к полной слепоте.

Кроме заболевания глаз, при А-авитаминозе наблюдается перерождение и ороговение эпителиальных клеток в различных местах организма. Нарушается барьерная функция слизистых оболочек. Наступает возможность для проникновения микроорганизмов через слизистые оболочки в ткани и клетки, что приводит к рас-

стройству пищеварения, поносу, бронхопневмониям и резкому снижению сопротивляемости организма к различным инфекциям.

У овец и ягнят недостаточность витамина А часто отмечается в северо-западных и центральных районах СССР, где стойловый период зимой весьма длителен и обеспеченность овец зелеными кормами недостаточна. Как отмечает Т. В. Горб (1950), А-авитаминозы ягнят и овец романовской породы наблюдались в Ярославской области. При этом ягнята рождались без запасов витамина А. Они кашляли, у них наблюдались слезотечение и различные заболевания желудочно-кишечного тракта. Заболевали как подсосные, так и отнятые ягнята. При кормлении ягнят рационами, обильными по белку и кормовым единицам, авитаминоз у них усиливался. Сроки наступления А-авитаминоза зависели от обеспечения их матерей витамином А, так как последний ягнята получали только из молока и молозива матери. У суягных овец А-авитаминоз начинался с мышечных судорог, общей нервной депрессии и только позднее наступала потеря зрения.

По данным А. Р. Валдмана (1957), у взрослых овец за летний период на хороших пастбищах создаются довольно большие запасы витамина А. В их печени откладывается около 750 и. е. витамина А в 1 г свежей ткани. Овцы при полноценном кормлении способны откладывать и выделять в молоке и молозиве значительно больше витамина А, чем коровы, но как указано выше, у них накапливается мало каротина.

У овец в первых порциях молозива содержится 221—500 мкг% витамина А, а в молоке 19—176 мкг%. Каротиноидов в молозиве содержится всего лишь 8—12 мкг%. При хорошем обеспечении витамином А овцематок молодняк после отъема заболевает обычно через 3—5 месяцев, если его перевести на А-авитаминозный рацион.

При вскрытии телят и ягнят, павших от затянувшегося А-авитаминоза, отмечаются признаки катарального и геморрагического воспаления слизистой желудочно-кишечного тракта, гнойное или катаральное воспаление легких, увеличение лимфатических узлов, дряблость при разрезе и амилоидное перерождение печени.

Критерием обеспеченности телят витамином А является содержание витамина А и каротина в крови. Уровень витамина А в сыворотке крови характеризует запасы, а содержание каротина отражает текущие резервы в организме.

- Новорожденные телята и ягнята не способны преобразовывать и накапливать каротин в своем организме и необходимо поступление витамина А в готовом виде. Потребность в витамине А в этот период зависит от запасов в их организме и от уровня содержания его в молозиве и молоке матери. Это сказывается на развитии их в утробный период и после рождения. Например, при недостатке витамина А в период утробного развития телята рождаются слабыми, с малым весом и через 2—5 дней заболевают А-авитаминозом.

- По данным Ф. Е. Голяркина (1957) и др., даже в стойловый период при недостатке каротина в рационе коров уровень витамина А в молозиве всегда в 5—7 раз выше, чем в молоке. В летний пастбищный период при хороших пастбищах в первых порциях молозива коров в 1 кг содержится 30 000—40 000, а в молоке 3000—4000 и. е. витамина А. Зимой в молозиве содержится 3000—4000, а в молоке 300—400 и. е. витамина А.

- Теленок, выпивая в сутки 5—6 л молока, летом получает 15 000—24 000, а зимой 1500—2400 и. е. витамина А. Теленку с живым весом 40—50 кг в молочный период для нормального роста и развития необходимо ежедневно 6000—7500 и. е., а он получает в зимний период в молоке только 2000—3000 и. е. витамина А, т. е. 30—40% от требуемого.

- По данным Н. Т. Емелиной (1957), у телят апрельских и майских отелов в 15-дневном возрасте в сыворотке крови нет каротина и витамина А. В 20—30-дневном возрасте у апрельских телят в крови содержалось 23—26 мкг каротина в 100 мл сыворотки крови, а у июльских 42—53 мкг. При содержании у телят в этот период в 100 мл крови 26 мкг и меньше каротина наступают первые признаки А-авитаминоза.

В экспериментальных условиях телятам в молочный период для нормального роста и развития требовалось 18 мкг витамина А на 1 кг живого веса. При даче им 12 мкг они росли плохо, а при даче 6 мкг на 1 кг живого веса у них отмечались признаки авитаминоза.

ценна. В
тима. В
сырото
1 кг карот
При н
следует
ганизме. П
половны
шается фер
его исполь
Минимальн
12—13 мг н
В практ
кормления
в Советско
ными норм
ным научн
водства (та

Нормы ка

Животн

Телята моло
род . . .
Телята, вы
мые на м
Ягнята на

Указа
ния каро
А, а так
Средним
следующ
сяцев, су
каротина,
после от
10 000 и. е.

Потребность животных в витамине А измеряют в интернациональных единицах (и. е.). По биологическому действию 1 интернациональная единица равноценна 0,3 мкг витамина А, или 0,6 мкг чистого каротина. В опытах на животных установлено, что 1 мкг сырого каротина равноценен 0,5 и. е. витамина А, т. е. 1 мг каротина равен 500 и. е. витамина А.

При нормировании дач каротина телятам и ягнятам следует иметь в виду, что он не весь используется в организме. По данным Е. М. Журавлева (1950), более половины каротина, поступающего с кормом, разрушается ферментами в процессах пищеварения, а часть его используется для создания запасов в организме. Минимальная потребность в каротине определяется 12—13 мг на 100 кг живого веса.

В практике организации полноценного витаминного кормления молодняка крупного рогатого скота и овец в Советском Союзе пользуются несколько повышенными нормами каротина, рекомендованными Всесоюзным научно-исследовательским институтом животноводства (табл. 83).

Таблица 83

Нормы каротина (в мг на голову в сутки) для молодняка крупного рогатого скота и овец

Животные	Возраст (месяцев)								
	1	2	3	4	5	6	8	10	12
Телята молочных пород	30	45	60	75	90	105	120	135	150
Телята, выращиваемые на мясо	15	20	25	35	40	45	45	50	55
Ягнята на откорм	—	4	5	7	8	9	9	9	10

Указанные нормы составлены с учетом использования каротина и создания запасов в организме витамина А, а также с учетом живого веса и возраста животных. Средними нормами каротина и витамина А считаются следующие (на 100 кг живого веса): для телят до 6 месяцев, суягных и подсосных овцематок по 20—30 мг каротина, или 10 000—15 000 и. е. витамина А, для ягнят после отъема по 15—20 мг каротина, или 7500—10 000 и. е. витамина А в сутки на голову.

Чрезвычайно большие дачи витамина А и каротина не приводят к улучшению развития и роста молодняка и не откладываются в больших количествах в их организме для запаса. У телят и ягнят потребность в витамине А и каротине по периодам роста и развития различна. Он нужен не только как витамин роста для вновь образующихся клеток и тканей, но также необходим в интенсивно протекаемых обменных процессах в организме, а способность синтеза его в организме из провитамина А (каротина) у молодняка еще не развита.

В настоящее время точно не установлено, в каком соотношении в кормовом рационе молодняка должен находиться витамин А и каротин.

Приготовление и применение А-витаминных препаратов

Удовлетворение потребностей животных в витамине А должно осуществляться главным образом за счет кормов, богатых каротином. Однако большое значение имеет использование готовых витаминных препаратов.

По данным А. Р. Валдмана (1953) и др., у телят в первые дни жизни каротин не усваивается и не накапливается в организме в больших количествах, лучшие результаты дает применение витамина А. Каротин и корма, богатые им, следует давать в более позднем возрасте, когда развивается способность к синтезу витамина А. Большое значение имеет обогащение витамином А молозива.

Дача концентрата витамина А стельным коровам повышает его запасы в организме и содержание каротина и витамина А в молоке и молозиве. Наибольшее количество витамина А находится только в первых порциях молозива сразу после отела. Это указывает на большую приспособляемость организма и нервогуморальную регуляцию выделения молозива после отела. Поэтому наряду с обогащением молока и молозива витамином А большое значение имеет более полное использование для телят первых 2—3 доек молозива.

В качестве А-витаминной подкормки телятам и ягнятам дают рыбий жир и концентрат витамина А. В 1 г обычного рыбьего жира содержится около 300 и. е., а витаминизированного 500 и. е. витамина А. Специально

приготовленный витаминной промышленностью концентрат содержит от 8000 до 20 000 и. е. витамина А в 1 мл.

При подкормке ягнят в раннем возрасте витаминные препараты отмеривают пипеткой и дают через рот. При групповой выпойке телят рыбий жир и другие масляные растворы витамина А отмеривают мерным цилиндром на всю группу телят перед кормлением и смешивают их в литровой бутылке с теплым молоком. Затем эту хорошо перемешанную эмульсию разливают в молоко или молозиво, предназначенное для выпойки телят. В послемолочный период ее смешивают с небольшим количеством концентратов перед самым скармливанием.

В связи с тем, что промышленность выпускает концентраты витамина А с указанием их активности в интернациональных единицах, потребность животных в этом витамине обычно указывается в интернациональных единицах. Для взаимного перевода каротина в витамин А обычно считают, что 2 мг каротина по активности равноценны 1000 и. е. витамина А. Например, теленку надо дать в качестве витаминной добавки к кормовому рациону 20 мг каротина, что равно 10 000 и. е. витамина А. В хозяйстве имеется концентрат витамина А с содержанием в 1 мл 20 000 и. е. Его нужно ввести в количестве 0,5 мл (1 мл = 20 000 и. е.; 0,5 мл = 10 000 и. е.). Если бы в хозяйстве имелся витаминизированный рыбий жир, то теленку следовало бы дать 20 мл (1 мл = 500 и. е.; 20 мл = 10 000 и. е.).

В настоящее время витаминной промышленностью из жиров печени рыб изготавливается концентрат витамина А с содержанием до 200 000 и. е. витамина А в 1 г. Он применяется главным образом для внутримышечных инъекций с профилактической целью сразу после рождения телят и в течение первых трех дней, по 30 000—50 000 и. е. Для лечения А-авитаминоза инъекцию концентрата витамина А производят в течение 3—5 дней подряд, по 40 000—60 000 и. е. каждый день.

По данным ряда исследователей, профилактическое применение А-витаминных подкормок в зимний стойловый период сразу после рождения телят и ягнят улучшает их рост, развитие и повышает суточные привесы на 20—30%.

Ценным витаминным кормом является красная морковь. В лучших сортах ее содержится до 250 мг каро-

тина в 1 кг, поэтому морковь часто используется как сырье для промышленного производства каротина.

Для удовлетворения потребностей в витамине А телят и ягнят старших возрастов большое значение имеет качество кормов, заготавливаемых в хозяйстве, а также количество каротина в основных кормах — сене и силосе. При заготовке сена и силоса в хозяйстве следует применять способы, обеспечивающие сохранение максимального количества витаминов в исходном сырье.

Для телят до 6-месячного возраста следует заготавливать силос из молодых бобовых растений, убираемых в фазе бутонизации. Зеленую массу после скашивания быстро измельчают до состояния пасты и загружают в облицованное силосное сооружение, хорошо трамбуют и укрывают от доступа воздуха. В 1 кг хорошего силоса содержится 20—30 мг каротина. Такой силос можно скармливать телятам с 20—30-дневного возраста.

При заготовке витаминного сена необходимо иметь в виду, что каротин сравнительно устойчив к кратковременным высоким температурам, но быстро разрушается под воздействием прямых солнечных лучей. Поэтому лучшее витаминное сено получается при искусственной сушке зеленой травы в специальных сушильных установках при температуре 150—200°.

В хозяйствах для приготовления витаминного сена отводят лучшие участки естественных сенокосов или посевы клевера. Зеленую траву следует скашивать в начале цветения. В хорошую, солнечную погоду траву после провяливания в течение 5—6 часов в прокосах сгребают в небольшие рыхлые валки или копешки, затем их периодически переворачивают. Такая сушка сокращает потери каротина в 2—3 раза по сравнению с сушкой в прокосах и позволяет получить сено с содержанием 50—75 мг каротина в 1 кг.

В сырую, дождливую погоду сушат траву под навесами, на козлах, шалашах и ределях. Скошенную траву после провяливания в прокосах укладывают рыхлыми слоями (40—50 см) на вышеуказанные приспособления, начиная снизу, на 40—50 см над уровнем земли, чтобы она не касалась земли. Траву сушат на приспособлениях до слабого шелеста на ощупь (15—16% влаги). Затем сено укладывают на хранение в хорошо проветриваемое, укрытое сверху помещение.

Во время сеноуборки следует организовать контроль за качеством сена. Качество определяют по своевременности уборки трав, сохранению листочков, зеленому цвету, приятному запаху и содержанию провитамина А (каротина). Методы определения каротина весьма просты.

Лучшее витаминное сено и силос следует распределить равномерно на весь стойловый период и использовать как витаминную подкормку для молодняка сельскохозяйственных животных.

Ускоренный метод определения каротина в сене

Каротин в сене следует определять летом при его заготовке и зимой в период скармливания. Точность определения каротина зависит от правильности взятия средней пробы корма. Необходимо, чтобы взятый образец сена соответствовал всей его массе по внешним качественным признакам.

Летом во время уборки в среднюю пробу берут пучки сена с сохранением листочков из середины копен или валков из нескольких мест, чтобы охарактеризовать всю массу сена. Отдельные пробы соединяют вместе, хорошо перемешивают и отбирают среднюю в количестве 1 кг, которую отправляют в лабораторию.

В лаборатории пробу сена измельчают на частицы длиной не более 2—3 см. Из измельченного сена отвешивают точно 3 г. Эту навеску высыпают в фарфоровую ступку и тщательно растирают с прокаленным песком или битым стеклом. Хорошо растертую массу переносят в стеклянную узкую вытянутую воронку, в суженную часть которой вставлена вата и поверх ваты насыпана окись магния или алюминия (MgO или Al_2O_3) слоем 3—4 см. Воронку ставят в мерный стакан или цилиндр. Ступку смывают бензином, который сливают в воронку. Затем в воронку добавляют еще бензин, до тех пор пока вытекающие в цилиндр капли не будут бесцветными. Всего бензинового экстракта в мерном цилиндре должно быть 60 мл. Этого количества бензина достаточно для извлечения каротина из 3 г сена. Если потребуется бензина больше, то его испаряют из цилиндра на воздухе.

Полученный бензиновый экстракт каротина наливают в пробирку и сравнивают по окраске с заранее приготовленными пробирками со стандартным раствором, приготовленным из двуххромовокислого калия ($K_2Cr_2O_7$). Стандартный раствор готовится из основного раствора двуххромовокислого калия (720 мг на 1 л дистиллированной воды). Один миллилитр этого раствора соответствует 0,00416 мг каротина.

Ниже приводится способ приготовления стандартного раствора из двуххромовокислого калия (по Е. А. Нестеровой).

Номер пробирки	1	2	3	4
Количество основного раствора (мл)	4,81	3,63	2,41	1,20
Количество добавленной воды (мл)	5,19	6,37	7,59	8,80
Общий объем (мл)	10	10	10	10
Количество миллиграммов каротина в 1 кг корма	41,0	29,0	20,8	10,4

Если бензиновый экстракт по окраске будет близок к стандартному раствору, находящемуся в соседних пробирках, то количество каротина находят как среднее между содержанием каротина в этих двух пробирках.

Определение каротина занимает около 2 часов, причем, имея несколько воронок, можно одновременно определять его в 4—5 пробах сена.

Во избежание изменения цвета стандартных растворов их следует хранить в темном месте.

По содержанию каротина сено делится на хорошее, среднее и плохое. В 1 кг хорошего сена должно содержаться 25—75 мг каротина, в сене среднего качества — 10—25 мг и в плохом — 5 мг.

Потребности телят и ягнят в витамине D

По химической природе витамин D относится к стероидам. Различают 2 витамина D_2 и D_3 . Витамин D_2 получается при ультрафиолетовом облучении растительных стероидов из эргостерина, а витамин D_3 из животных стероидов (холестерина).

Витамин D очень важен в период роста телят и ягнят. При недостатке его в организме растущие животные заболевают рахитом, у взрослых животных развивается остеомалация — размягчение костей, или остеопорозис.

При рахите нарушается минеральный обмен, содержание солей кальция и фосфора в костях уменьшается, они становятся мягкими и легко искривляются. У животных появляются нервные расстройства, мышцы становятся вялыми, расслабленными. Зубы плохо развиваются.

Первыми признаками рахита являются понижение аппетита, остановка роста и нарушение деятельности органов дыхания и пищеварения.

Рахит внешне проявляется в деформации скелета: в искривлении трубчатых костей, позвоночника, грудной клетки, утолщении концов трубчатых костей. У рахитиков нарушаются процессы окостенения.

У новорожденных телят и ягнят рахит встречается сравнительно редко, так как при внутриутробном развитии зародыш получает достаточное количество витамина D и минеральных веществ из организма матери. Поэтому большое значение имеет D-витаминное и минеральное питание стельных коров и суягных овцематок, особенно в последние месяцы беременности.

В летний период, при достаточном пребывании животных на пастбище, недостатки витамина D и заболевания молодняка рахитом встречаются редко. В коже животных под воздействием солнечного освещения образуется достаточное количество витамина D из провитамина (7-дегидрохолестерина).

В зимний стойловый период в северо-западной зоне животные часто испытывают недостаточность в ультрафиолетовой солнечной радиации. В тех хозяйствах, где крупный рогатый скот и овцы не получают прогулок или получают их нерегулярно, наблюдаются различные заболевания, связанные с нарушением минерально-витаминного обмена. Отсутствие или недостаток витамина D ведет к нарушению фосфорно-кальциевого обмена в организме.

От недостатка витамина D зимой страдают телята, стельные и высокопродуктивные дойные коровы. Заболевания, связанные с минерально-витаминной недостаточностью, чаще всего встречаются в высокопродуктивных стадах в конце стойлового периода. Это объясняется тем, что потребность у этих животных в витамине D и минеральных веществах повышена, запасы организма в течение зимы израсходованы. Единствен-

ным источником витамина D зимой является хорошее сено.

У овец рахит, остеомалация и остеопорозис наблюдаются реже, чем у крупного рогатого скота. Однако у ягнят скороспелых пород при недостатке витамина D, солей кальция и фосфора отмечается извращение аппетита — они поедают шерсть, землю. Кроме того, у них понижается резистентность, что приводит к большому проценту падежа. Заболевания рахитом чаще всего наблюдаются у быстрорастущих животных.

Из практики молочного животноводства известно, что живой вес телят при рождении и привесы в первые дни жизни во многом зависят от обеспечения стельных коров витамином D в последний период стельности. Наряду со включением в рацион коров и телят достаточного количества хорошего сена большое значение имеет облучение их зимой ультрафиолетовыми лучами. Источниками ультрафиолетовых лучей являются ртутно-кварцевые лампы типа ПРК-2, ПРК-4, ПРК-5, ПРК-7, БУВ-15, люминесцентные и ртутно-вольфрамовые лампы. Они отличаются одна от другой только мощностью лучистого потока.

Облучать животных можно ручным способом — при помощи переносной ртутно-кварцевой горелки с длинным проводом или троллейным способом — передвижением каретки кварцевой горелки электродвигателем по подвесной дорожке на скотном дворе, где находятся животные. Более совершенным способом облучения является механизированная кабельная установка. При этом способе по проволокам-каткам на роликах движутся каретки рефлектора с ртутно-кварцевыми горелками.

D-витаминная недостаточность у высокопродуктивных коров в зимний период наблюдалась нами в колхозе «Советская Белоруссия» Минского района Минской области. Заболевание началось в феврале и характеризовалось потерей аппетита, припуханием запястных суставов, расслаблением связок задних конечностей и скованностью движений. Более остро выраженная клиника остеомалации отмечалась у стельных коров и нетелей перед отелом. У них наблюдалось частое залеживание, тяжелые роды, телята рождались слабые, с малым живым весом.

Минерально-витаминная недостаточность здесь развивалась потому, что животные в течение зимы не получали сена, содержались в темных помещениях и нерегулярно выгонялись на прогулки. Их зимний рацион состоял из 2—3 кг соломы, 30—35 кг силоса и 250—300 г концентратов на килограмм надоенного молока.

В течение трех месяцев было применено облучение коров кварцевой лампой ПРК-2. В первый месяц удои коров повысились на 11,5%, во второй — на 14,6% и в третий — на 16,2% по сравнению с контрольной, необлучаемой группой. Признаки минерально-витаминной недостаточности у коров постепенно исчезли, и телята стали рождаться нормальными, полновесными.

При анализе клинических данных и результатов исследования крови у коров подопытной группы существенных отклонений от нормы не отмечено. Колебания температуры тела и пульса были в пределах нормы. Глубина дыхания возросла с 15,6 до 4,12 л. Количество эритроцитов у облучаемых коров увеличилось на 15,6%, содержание гемоглобина на 14,2%. Увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина в крови способствовало повышению продуктивности (табл. 84).

Таблица 84

Изменение суточного удоя коров при ультрафиолетовом облучении

Группа	Число голов	Суточный удой (л)			
		до облучения	в I месяц	во II месяц	в III месяц
Подопытная	9	20	25,4	27,5	23,5
Контрольная	9	20,5	22,8	24,0	20,2

О положительном действии ультрафиолетового облучения зимой на дойных и стельных коров сообщают многие исследователи. Например, в опытах Р. С. Дунашевой, проведенных в Кировской области, при облучении коров в зимний период удои повышались на 11,7—19,6%. Ультрафиолетовое облучение оказывало положительное действие на молочную продуктивность коров и привесы родившихся телят в течение 5,5 месяцев

после его применения. При рождении живой вес телят, полученных от облучаемых коров, был выше на 2,5—5,7%, а суточные привесы их за первые 2 месяца жизни на 7,8—16,2% по сравнению с телятами, родившимися от необлучаемых коров.

По данным А. С. Солуна (1958), между D-витаминной обеспеченностью стельных коров в последние 2 месяца перед отелом, жизнеспособностью телят при рождении и их ростом и развитием в первые дни жизни существует тесная связь.

Витаминизация стельных сухостойных коров оказывает хорошее влияние на состояние новорожденных телят и на их рост и развитие.

Важным критерием обеспеченности витамином D коров и телят является содержание у них в сыворотке крови кальция и фосфора. У коров, хорошо обеспеченных витамином D, содержание кальция в сыворотке крови колебалось от 9,6 до 12 мг%, у коров с клиническими признаками D-авитаминоза — от 7,6 до 9 мг%. В первом случае от здоровых коров рождались телята с более высоким содержанием в крови кальция и фосфора, чем у их матерей. У телят, родившихся от D-авитаминозных коров, в сыворотке крови содержалось 6,4—9,5 мг% кальция и 3,2—3,8 мг% фосфора. Дача витамина D телятам приводит к исчезновению признаков авитаминоза, улучшению привесов и повышению содержания кальция и фосфора в крови.

Потребность животных в витамине D зависит от живого веса, возраста, состояния организма и от содержания в рационе солей кальция и фосфора. В среднем считают, что стельным коровам, суягным овцематкам и молодняку крупного рогатого скота и овец следует давать витамина D не менее 1000 и. е. на 100 кг живого веса в сутки. В весовом выражении это ничтожно малое количество, так как за 1 и. е. витамина D принято 0,025 мкг витамина D₂ (кальциферола).

Много витамина D содержится в кормах животного происхождения. Из растительных кормов хорошим источником витамина D является только сено солнечной сушки. Содержание витамина D в нем колеблется от 100 до 1000 и. е. в 1 кг. Наилучшими источниками витамина D являются рыбий жир и витаминизированные препараты.

Применение препаратов витамина D

Витамин D в организме животных через паращитовидные железы и нервную систему выполняет роль регулятора минерального обмена, улучшает использование кальция и фосфора, содержащихся в рационе. Особенно необходим он для растущего молодняка — телят и ягнят. В летний период витамин D в достаточном количестве образуется в организме под воздействием солнечных лучей. В зимний стойловый период, который продолжается в северо-западной зоне СССР около 7—8 месяцев в году, при недостатке солнечного света животные не могут в достаточном количестве синтезировать витамин D в своем теле. Если взрослый крупный рогатый скот и овцы при кормлении их хорошим сеном еще могут в какой-то мере удовлетворить свои потребности в витамине D, то телята и ягнята в молочный период получают его только с молоком, в котором витамина D часто бывает недостаточно.

В зимний стойловый период в средней полосе и северных районах СССР в рационы телят и ягнят рекомендуется дополнительно к кормовому рациону включать концентрат витамина D, витаминизированный рыбий жир или другие D-витаминные препараты. В 1 мл концентрата витамина D, выпускаемого промышленностью, содержится 50 000 и. е., в 1 г витаминизированного рыбьего жира — 200 и. е. витамина D. В сухих облученных дрожжах, изготовляемых по новой технологии прижизненного облучения дрожжевых клеток, в 1 г содержится до 20 000 и. е. витамина D.

Для обеспечения суточной потребности животных в витамине D и предупреждения D-авитаминоза могут быть рекомендованы нормы введения в рацион витаминных препаратов в зависимости от их биологической активности (табл. 85).

При появлении у животных признаков минерально-витаминной недостаточности следует увеличить указанные дозы D-витаминных препаратов в 5—10 раз, улучшить минеральное кормление и организовать ультрафиолетовое облучение животных.

Введение витаминных препаратов можно производить не ежедневно, а с интервалами в 5—10 дней. Мас-

Недельная доза (на голову) препаратов витамина D

Животные	Витамин D (тыс. и. е.)	Концентрат витамина D (мл)	Витамини- зированный рыбий жир (мл)	Сухие облу- ченные вита- минные дрож- жи (г)
Коровы сухостойные, дойные	35	0,7	140	1,75
Молодняк крупного рогатого скота старше 6 месяцев	14	0,28	56	0,7
Телята до 6 месяцев	5—10	0,1—0,2	20—40	0,25—0,5
Овцематки суягные и подсосные	5—5,5	0,1—0,15	20—22	0,25—0,28
Ягнята до 6 месяцев	2,5—5	0,05—0,1	10—20	0,13—0,25

ляные растворы витамина D ягнятам в период подсоса задаются пипеткой через рот, телятам в молочный период выпаиваются с молоком или обратом. Их можно скормливать с концентратами, предварительно смешав масляные растворы витамина с теплой водой или молоком до получения однородной эмульсии. Сухие облученные дрожжи удобно скормливать только в смеси с концентратами или включать их в комбикорм при изготовлении.

А. В. Модянов (1957) при минерально-витаминной недостаточности у растущих мясо-шерстных овец успешно применял подкожные инъекции витамина D. В его опытах подкожные введения витамина D полностью устраняли явления витаминной недостаточности и улучшали всасывание и использование кальция в организме на 27% по сравнению с контрольной группой, не получавшей витамина D.

А. В. Модянов считает целесообразным с профилактической целью проводить в овцеводстве двукратную (в ноябре и феврале) подкожную инъекцию по 800 тыс. — 1 млн. и. е. витамина D.

В борьбе с D-витаминной недостаточностью следует наряду с применением витаминных препаратов всемерно практиковать систематическое длительное пребывание животных на открытом воздухе в летний и зимний периоды.

ВИТАМИННОЕ ПИТАНИЕ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

Потребности молодняка свиней в витаминах А и D

Наиболее чувствительными к недостатку витаминов являются свиньи. Это объясняется тем, что большинство витаминов не синтезируется в их организме. Особенно чувствителен к недостатку витаминов растущий молодняк свиней.

Новорожденные поросята почти не имеют запаса витаминов в своем организме. Первым источником витаминного питания для них является молозиво матери.

Способность к накоплению витаминов в организме появляется главным образом в период приучения поросят к естественным кормам. Например, в организме поросят в возрасте до 10 дней не может синтезироваться витамин А из каротина корма, эта способность появляется примерно на 20-й день жизни. Поэтому у них значительно лучше используется в организме витамин А, чем каротин. В связи с этим для молодняка свиней наряду с хорошим кормлением рекомендуется применение препаратов витамина А, рыбьего жира и витаминных концентратов. В отличие от жвачных животных в организме свиней поступивший каротин корма всасывается в кишечнике, превращается в витамин А и поступает в кровь, а не в печень. У свиней каротин не содержится в крови и не выделяется в молоке.

Витаминные и минеральные недостаточности у молодняка свиней чаще всего отмечаются в зимний период, при недостатке в их рационах витаминов А и D.

При недостатке витамина А у молодняка свиней понижаются привесы, отмечается общая недоразвитость. При более длительном А-авитаминозе у свиней наблюдаются припухание век и помутнение роговицы глаза. У поросят появляются кашель, бронхопневмония, понижается аппетит, часто бывают поносы со смертельным исходом.

Потребность свиней в витамине А определяется с учетом живого веса и возраста животных. В табл. 86 на основании опубликованных литературных данных *.

* А. Р. Валдман. Изучение норм витаминного питания в свиноводстве и птицеводстве. Изд. АН Латвийской ССР, 1961.

Таблица 86

Суточная доза (на 100 кг живого веса) каротина и витамина А для свиней

Возрастные группы	Каротина (мг)	Витамина А (тыс. и. е.)
Матки: супоросные	30	15
подсосные	40	20
Поросята-отъемыши 2—4 месяцев	2	1
Ремонтное и откормочное поголовье 4—8 месяцев	20	10
Хряки-производители:		
в случной период	40	20
■ неслучной период	20—30	10—15

приведены суточные нормы каротина и витамина А для свиней.

Начальные признаки недостаточности витамина А у поросят быстро ликвидируются при введении в рацион А-витаминных кормов или витаминных препаратов, а длительные недостаточности приводят к тяжелым последствиям. Считают, что свиньи используют каротин в 2—3 раза хуже, чем витамин А.

Таким образом, для удовлетворения потребностей свиней в витамине А им нужно давать каротина в 3 раза больше, чем витамина А.

Хорошими источниками витамина А для молодняка свиней являются корма животного происхождения.

При выращивании свиней большое значение имеет обеспечение их витамином D. Недостаток витамина D приводит к рахиту, к прекращению роста поросят. У них утолщаются суставы конечностей, наблюдаются искривление и ломкость костей ног и позвоночника. Первыми признаками D-авитаминоза являются потеря аппетита, понос, взъерошенность щетины, нервные судороги и снижение содержания кальция в крови. При недостатке витамина D нарушается регуляция обмена фосфора и кальция, они хуже используются в организме.

Кормовые источники витамина D весьма ограничены. В зеленых и сочных кормах его почти нет, в зерновых рационах — очень мало. Много витамина D в дрожжах, рыбьем жире и сене солнечной сушки. Особенно много его содержится в специальных витаминных препаратах,

например в концентрате витамина D и сухих облученных дрожжах.

Витамин D может синтезироваться в организме свиней под воздействием солнечных или искусственных ультрафиолетовых лучей из провитамина (7-дегидрохолестерина), который находится в коже. В растительных продуктах под воздействием ультрафиолетовых лучей солнца витамин D образуется из эргостерина. Различают витамин D₂, получаемый при облучении растений, и витамин D₃, получаемый при облучении жиров животного происхождения.

За интернациональную единицу витамина D принято 0,025 мкг витамина D₂ (кальциферола). Таким образом, 1 г витамина D содержит 40 млн. и. е.

В среднем считают, что молодняку свиней для нормального роста и развития требуется 1000 и. е. витамина D на 100 кг живого веса в сутки.

В связи с тем, что витамин D может синтезироваться в организме под воздействием солнца или ультрафиолетового облучения, потребности в нем у свиней будут зависеть от сезона года и длительности прогулок животных зимой и летом. В северо-западной зоне СССР недостаток естественного ультрафиолетового облучения животных отмечается в ноябре, декабре, январе и феврале. В этот период и наблюдаются заболевания молодняка свиней.

В борьбе с D-витаминной недостаточностью в зимний период в Белоруссии успешно применяют ультрафиолетовое облучение молодняка свиней ртутно-кварцевыми лампами.

В колхозе «Коминтерн» Могилевской области Д. П. Ивановым (1958) проведены 2 опыта по ультрафиолетовому облучению поросят февральско-мартовских и ноябрьских опоросов. Опыт проводился методом групп, по 40 голов в каждой. Поросят в опытную группу отбирали из одного помета, в возрасте 5 дней, с учетом живого веса и пола. Облучали их в станках стационарной ртутно-кварцевой лампой ПРК-2 мощностью 375 вт. Горелка была установлена на расстоянии 1,5 м от пола. Первые сеансы облучения продолжались 3—10 минут, с 8—10-дневного возраста поросят длительность облучения доводилась до 15 минут. Облучали животных 6 раз в неделю до отъема. Кроме подопытных поросят, облу-

чали всех поросят-заморышей, находившихся в свинарнике.

Среднесуточные привесы у поросят контрольной группы за подсосный период составили 167 г, у поросят опытной группы — 189 г, или 113,1% (табл. 87).

Таблица 87

Изменение живого веса (в кг) поросят по периодам опыта

Группа	Живой вес поросят в возрасте (дней)						Процент к контролю
	при рождении	5	15	30	45	60	
Опытная	1,35	2,33	3,89	5,84	8,04	12,70	113,1
Контрольная	1,40	2,34	3,70	5,20	7,29	11,44	100,0

Особенно хорошее влияние ультрафиолетовое облучение оказало на поросят-заморышей. После 10—15 облучений у них значительно улучшились рост и развитие, и к отъему они почти сравнялись по живому весу с нормально развитыми поросятами.

Для предупреждения D-витаминной недостаточности и заболевания молодняка свиней рахитом необходимо правильно сбалансировать кормовой рацион по содержанию кальция и фосфора и проводить зимой и летом регулярные прогулки поросят. Зимой, при недостатке солнечного света, целесообразно наряду с ультрафиолетовым облучением ртутно-кварцевыми лампами вводить препараты витамина D в кормовой рацион молодняка.

В 1960 г. в колхозе «Советская Белоруссия» Минского района и на экспериментальной базе Белорусского научно-исследовательского института животноводства «Заречье» были проведены опыты на растущих подсвинках по изучению эффективности использования сухих облученных дрожжей как концентрата витамина D₂. В 1 г сухих облученных дрожжей содержалось 20 000 и. е. витамина D. Облученные дрожжи были включены в комбикорм для свиней в утвержденный рецепт 6/2 из расчета 31 г на 1 т. В переводе на суточный кормовой рацион это составляло по 850—900 и. е. витамина D₂ на голову в сутки.

В основном рационе опытных и контрольных под-
свинков комбикорма составляли 50—60% кормовых еди-
ниц, или 1,4—1,5 кг в сутки на голову.

Из других кормов в рацион входили картофель (30—
40%), силос и сено (10%). Питательность рационов ба-
лансировалась согласно нормам Всесоюзного института
животноводства с учетом возраста и живого веса живот-
ных. Научно-хозяйственные опыты проводились методом
групп, по 15—20 голов в каждой. На экспериментальной
базе «Заречье» опыт продолжался 85 дней, в колхозе
«Советская Белоруссия» — 62 дня. В период откорма
животные содержались в станках свинарника по группам
и не пользовались прогулками. В обоих опытах лучшие
результаты откорма показали подсвинки, получавшие
комбикорм с включением витамина D₂ (табл. 88).

Таблица 88

**Эффективность применения сухих облученных дрожжей
(концентрата витамина D₂) при откорме молодняка свиней**

Показатели	Колхоз «Совет- ская Бело- руссия»		Эксперимен- тальная база «Заречье»	
	опыт- ная группа	конт- рольная группа	опыт- ная группа	конт- рольная группа
Вес (кг): в начале опыта	40,79	40,76	67,17	67,08
■ конце опыта	81,03	74,92	119,02	115,53
Привес за период опыта (кг)	40,24	34,16	51,85	48,45
Среднесуточный привес (кг)	0,649	0,551	0,610	0,570
Повышение привеса по сравнению с контролем (процент)	17,78	—	7,02	—
Затраты кормовых единиц на 1 кг при- веса	3,72	4,33	5,04	5,41
Экономия кормовых единиц по сравне- нию с контролем (процент)	14,09	—	6,84	—
Убойный выход (процент)	66,67	64,72	72,52	66,95
Мяса к убойному весу (процент)	63,15	56,93	53,07	57,48
Сала к убойному весу (процент)	25,75	22,45	37,93	33,20
Костей к убойному весу (процент)	11,10	11,62	9,00	9,32

Применение витамина D₂ обеспечило получение до-
полнительного привеса на каждую голову в колхозе
«Советская Белоруссия» за 62 дня опыта 6,08 кг, в экспе-
риментальной базе «Заречье» за 85 дней опыта — 6,4 кг.

Лучшее действие добавок витамина D в колхозе «Советская Белоруссия» можно объяснить более молодым возрастом подопытных подсвинков.

Сухие облученные дрожжи как концентрат витамина D₂ весьма удобно включать в комбикорма при их промышленном изготовлении на комбикормовых заводах, используя для этого смесители и микродозаторы.

Приготовление и использование сенной и травяной муки при кормлении молодняка свиней

В зимний стойловый период при кормлении растущего молодняка свиней хорошим источником полноценного белка, минеральных веществ и витаминов является сено. Особенно хорошо давать свиньям сено с высоким содержанием провитамина А (каротина). Оно готовится из бобовых и злаково-бобовых трав.

Для приготовления полноценного витаминного сена большое значение имеют сроки его заготовки. Бобовые травы убирают в период бутонизации перед цветением, злаковые — от начала до полного колошения.

При более поздней заготовке теряется до половины белков и витаминов, сено получается грубое и плохо поедается животными.

Сушка травы является решающим условием в приготовлении витаминного сена. При длительной воздушной полевой сушке травы с потерей листочков питательность сена снижается на 60—65%.

При уборке сена в дождливую погоду потери питательных веществ возрастают от выщелачивания и порчи микроорганизмами. Особенно сильное выщелачивание питательных веществ наблюдается, когда дождь выпадает в конце сушки сена. При этом почти полностью разрушаются витамины А, В и Е.

Чтобы получить в условиях северо-западных районов, а также в Белоруссии хорошее сено, траву надо сушить в валках, копнах и на надземных приспособлениях — шалашах, ределях, козлах и изгородях.

В переменную погоду непросохшее сено из валков следует складывать в маленькие копны. В первые же солнечные дни сено снова просушивают и складывают в более крупные копны. Такая сушка травы, особенно на приспособлениях, позволяет получить сено более вы-

сокого качества по сравнению с сушкой травы в проко-
сах на земле.

Витаминное сено лучше всего скармливать свиньям в виде сенной муки. Сенная мука лучше переваривается и используется в организме свиней и птицы. Имеет значение даже величина частиц сенной муки.

Опытами установлено, что скармливание измельченного сена (частицы величиной 1—2 мм) повышает привесы у молодняка свиней на 12% и уменьшает затраты кормов на килограмм привеса на 15%, по сравнению со скармливанием сена крупного помола (величина частиц до 0,9 см). Поэтому размер частиц сенной муки при помоле должен быть не более 2 мм.

Для измельчения сена в муку могут быть использованы кормообрабатывающие машины — ДММ-0,3, ИК-3, ДКУ-4, ДКУ-1,2 и др. Более пригодны для этих целей ДКУ-4 и ДКУ-1,2, которые могут измельчать в муку сено любой влажности.

Сенную муку скармливают в смеси с другими кормами в виде густой каши или с сухими концентрированными кормами из самокормушек. Варить и пропаривать сенную муку во избежание потерь витаминов не следует. В тех случаях, когда свиньям дают вареные корма, сенную муку прибавляют после варки. Скармливать муку начинают с малых доз, а затем их постепенно увеличивают. Большое количество сенной муки можно скармливать в рационах с силосом, сахарной свеклой, картофелем и другими сочными кормами.

Ниже приводятся примерные нормы скармливания сенной муки свиноматкам и молодняку свиней в сутки на голову.

Свиноматкам супоросным и подсосным	1—2 кг
Молодняку: старше 4 месяцев	0,5—1 кг
от 2 до 4 месяцев	0,4—0,5 кг
Поросятам 2-недельного возраста	30—50 г

Более питательной по содержанию полноценного белка, минеральных веществ и витаминов является травяная мука, полученная при искусственной сушке. Существует несколько способов искусственной сушки травы. Все они основаны на принципе воздействия на траву нагретого или обычного вентилируемого воздуха. К более старым методам относится лотковая и конвейерная

сушка травы, когда через траву, находящуюся в лотке илидвигающуюся по конвейеру, проходит нагретый воздух.

Наиболее совершенными и экономически эффективными являются барабанные пневматические или комбинированные барабанно-пневматические сушилки. Пневматические сушилки производительностью до 1,5 ц травяной муки в час в настоящее время выпускает промышленность Советского Союза.

В этих сушилках для сушки травы используются топочные газы, поэтому отпадает необходимость в устройстве дополнительных теплоизлучающих устройств. Здесь горячий воздух неоднократно перемещается вентилятором и соприкасается с кормом. Для более равномерного просушивания зеленой массы зеленая трава перед поступлением в сушильную камеру измельчается.

Подобного рода сушилка имеется в Научно-исследовательском институте животноводства и ветеринарии Латвийской ССР. Работает она на торфе, производительность ее 100 кг травяной муки в час. Затраты торфа на 1 кг травяной муки составляют 1,5 кг. Мука получается высокого качества, в ней сохраняется почти весь каротин, а общие потери сухого вещества не превышают 5—10%. Такой высоковитаминный консерв травы по питательности не уступает концентрированным кормам.

В Литовской ССР на базе рыбхоза в Русне с 1960 г. работает агрегат СМ-400 по приготовлению витаминной травяной муки. Производительность агрегата 400 кг муки в час. При 2-сменной работе за летний сезон (100 дней) на агрегате можно приготовить около 500 т высоковитаминной травяной муки. Такие высокопроизводительные агрегаты позволяют быстро обеспечить потребность в травяной муке комбикормовой промышленности и крупных колхозов и совхозов.

Как отечественными, так и зарубежными испытаниями установлено, что специальные сушильные установки окупаются в производстве, несмотря на еще высокую стоимость.

Травяная мука, получаемая при искусственной сушке, является ценным витаминным кормом, особенно для свиней. Общая питательность 100 кг такой муки при влажности 10% примерно равна 75—90 кормовым единицам.

Витаминную сенную и травяную муку следует хранить в сухом, хорошо проветриваемом помещении. На свету и открытом воздухе она быстро выцветает и легко впитывает в себя влагу. Хранить ее лучше в мешках и ларях или насыпью слоем не толще 1 м. Витамины очень хорошо сохраняются в прессованной муке. Поэтому травяную муку целесообразно брикетировать и хранить в сухом месте.

Значение витаминов комплекса В в кормлении молодняка свиней

Многие из витаминов группы В синтезируются в организме животных, но в различной степени, другие же витамины поступают только с кормом.

В и т а м и н В₁ (тиамин) — получен синтетически. Он представляет собой белый кристаллический порошок. Во влажной среде и при высокой температуре быстро разрушается. В сухом помещении сохраняется сравнительно долго.

Биохимическое значение витамина В₁ заключается в том, что он является дополнительной (простатической) группой фермента карбоксилазы, участвующей в обмене углеводов. Он участвует в тканевом окислении углеводов, а также в синтезе жирных кислот и превращении углеводов в жир. Поэтому с увеличением количества углеводов в кормовом рационе животных увеличивается и потребность в витамине В₁. При недостатке его в организме накапливаются продукты неполного окисления — молочная и пировиноградная кислота.

Отсутствие или недостаток витамина В₁ в рационах молодняка свиней приводит к потере аппетита, рвоте и понижению суточных привесов. Затем наблюдаются расстройства деятельности сердечно-сосудистой и нервной системы, развивается полиневрит, нарушается координация движений, наступает паралич.

Потребность свиней в витамине В₁ зависит от возраста, живого веса и от структуры кормового рациона. В среднем считают, что на 100 кг живого веса в сутки молодняку свиней требуется от 4,5 до 12 мг витамина В₁.

За одну интернациональную единицу витамина В₁ принято 3 мкг кристаллического тиамин-гидрохлорида.

Витамин В₁ имеется почти во всех растительных кормах. Много его содержится в отрубях, дрожжах, в зеленой траве и хорошем сене. Зерновые рационы обычно обеспечивают потребность свиней в витамине В₁. Мало его в корнеклубнеплодах.

Витамин В₂ (рибофлавин) — желтый кристаллический порошок, растворимый в воде, быстро разрушается при кипячении и на свету.

Биологическое значение этого витамина определяется его участием в окислительно-восстановительных процессах в клетках. Он входит в простатическую группу желтого фермента, участвующего в тканевом дыхании. Рибофлавин необходим для нормального зрения.

При недостатке витамина В₂ наблюдается задержка роста животных, понижение резистентности, поносы, паралич, заболевание глаз. У молодых свиней отмечаются трещины на коже, шелушение, выпадение волоса и припухлость век.

Витамин В₂ принимает участие в белковом и углеводном обмене в организме, способствует использованию питательных веществ корма и активизирует деятельность поджелудочной железы. Повышенное содержание в рационе белков и жиров увеличивает потребность в витамине В₂. При отсутствии белка в рационе рибофлавин в организме не усваивается. Корма, богатые углеводами, снижают потребность свиней в рибофлавине.

Суточная потребность в рибофлавине на 100 кг живого веса для взрослых свиней составляет 6—10 мг, для молодняка 15—20 мг.

Наиболее богаты рибофлавином дрожжи, зеленые корма, пророщенные зерна пшеницы, овса. Много его в хорошем бобовом сене и сенной муке. Мало рибофлавина содержится в корнеклубнеплодах.

Витамин РР (амид никотиновой кислоты) — белый кристаллический порошок, хорошо растворимый в воде. В организме животных никотиновая кислота находится в виде амида, который входит в состав ферментов дегидраз, участвующих в процессах окисления. Поэтому недостаток витамина РР приводит к резкому нарушению обмена веществ в организме.

При недостатке витамина РР у молодняка свиней наблюдаются анорексия, задержка роста, воспаление

кожи, пеллагра с образованием струпьев, колит и некротическое поражение толстых кишок.

Никотиновая кислота может синтезироваться в организме животных из аминокислоты триптофана при хорошем кормлении.

Суточная потребность витамина РР на 100 кг живого веса составляет: для молодняка в возрасте 2—4 месяцев 100 мг, 4—8 месяцев 50 мг, для взрослых свиней от 30 до 40 мг.

Никотиновая кислота, как и витамин В₁, содержится в большом количестве в оболочке зерна, в отрубях, дрожжах и кормах животного происхождения.

В и т а м и н В₆ (пиридоксин) — получен синтетически. Хорошо растворяется в воде, устойчив к кислотам. В кормах связан с протеином и крахмалом.

Витамин В₆ участвует в белковом обмене в организме в процессах переаминирования и декарбоксилирования аминокислот. Участвует в жировом обмене, способствует утилизации ненасыщенных жирных кислот и образованию жира из белка.

При недостатке этого витамина у свиней развиваются дерматиты, неподдающиеся лечению никотиновой кислотой. У поросят наблюдаются припадки эпилептического характера, замедление роста и развития, нарушается деятельность нервно-мышечной и сердечно-сосудистой системы.

Суточная потребность витамина В₆ составляет на 100 кг живого веса для молодняка свиней в возрасте до 3 месяцев 12 мг, старше 3 месяцев 7 мг, на 1 кг корма для поросят-сосунов 1,3 мг.

Витамин В₆ в большом количестве содержится в зародыше зерна, бобах, дрожжах, отрубях. В организме животных он находится в соединении с белком.

В и т а м и н В₃ (пантотеновая кислота) — получен синтетически. Хорошо растворяется в воде, быстро разрушается при нагревании (60°).

Раньше этот витамин был известен под названием фильтрующего фактора, так как в отличие от витаминов В₁, В₂, В₆ он не адсорбируется из раствора углем и глиной.

Пантотеновая кислота участвует в ферментных системах, осуществляющих ацетилирование, и в синтезе пептидных связей, липоидов и холестерина.

При недостатке витамина В₃ у животных прекращается рост, наблюдается потеря в весе, коматозное состояние. У молодняка свиней отмечаются заболевания кожи, дерматит, выпадение волос, нарушение координации движений. Наблюдаются расстройства деятельности нервной системы и желудочно-кишечного тракта. При вскрытии находят дегенеративные изменения в спинном мозгу и язвы в кишечнике.

Суточная потребность в витамине В₃ составляет для молодняка старше 2 месяцев 30—40 мг, для взрослых свиней 15—25 мг на 100 кг живого веса, а для поросят в возрасте до 1 месяца 7,5 мг, от 1 до 2 месяцев 7,5—10 мг на 1 кг корма. При высоком содержании белка в рационе животных потребность в этом витамине несколько понижается.

Хорошими источниками пантотеновой кислоты являются дрожжи, зеленая трава, качественная сенная мука, пшеничные отруби, жмыхи, зерна злаков, кормовая патока и корма животного происхождения.

К другим противопеллагрическим витаминам группы В относятся биотин и фолиевая кислота. При отсутствии их в организме свиней наряду с заболеваниями кожи отмечаются поносы и поражения нервной системы.

Эти витамины содержатся в больших количествах в зеленой траве, зерновых кормах, дрожжах и кормах животного происхождения.

Витамин В₁₂ (анимал-протеин-фактор, АПФ) — по физическим свойствам сравнительно устойчив к высоким температурам и быстро разрушается в кислой и щелочной среде.

Витамин В₁₂ встречается только в животном организме и продуктах животного происхождения, он синтезируется микроорганизмами. Препараты витамина В₁₂ обычно готовят из остатков ферментации при производстве антибиотиков — стрептомицина, ауреомицина, пенициллина и др.

Наряду с кроветворной способностью витамин В₁₂ обладает свойством приближать растительные белки рациона по питательности к белкам животного происхождения. Поэтому добавка его к рациону способствует усвоению растительного белка при кормлении свиней. Витамин В₁₂ обладает ростовым действием и участвует в обмене некоторых аминокислот. Существует тесная

связь между витамином B_{12} и фолиевой кислотой, при недостатке которой теряется способность задерживания витамина B_{12} в организме. Вместе с фолиевой кислотой он является противоанемическим фактором в организме животных. Кроме того, витамин B_{12} нужен не только самому организму, он необходим и для стимулирования микробной деятельности в пищеварительном тракте животного, в результате которой образуются иные витамины и биологически активные факторы.

При недостатке этого витамина у молодняка свиней наблюдаются задержка роста, потеря аппетита, отмечается повышенная раздражимость, поражение кожи с выделением эксудата и анемия. У свиноматок наблюдаются малоплодность, нежизненный приплод.

У жвачных животных в достаточном количестве витамин B_{12} синтезируется микроорганизмами содержимого рубца. У свиней синтез этого витамина в желудочно-кишечном тракте проходит в недостаточных размерах, поэтому необходимо его поступление с кормом.

Суточная потребность в витамине B_{12} у свиней очень небольшая и выражается в микрограммах. На 100 кг живого веса для молодняка она составляет 40—75 мкг, для взрослых свиней около 40 мкг.

В растительных кормах витамина B_{12} нет. Из кормов животного происхождения самым ценным источником витамина B_{12} является рыбная, мясная и мясокостная мука. Он содержится также в молоке и яйцах. В организме животного находится главным образом в печени, почках и селезенке.

ВИТАМИННОЕ ПИТАНИЕ МОЛОДНЯКА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Значение витаминов А, D, Е и К в кормлении молодняка птиц

Для нормального роста и развития организма птиц витамины нужны уже в эмбриональном периоде. Зародыши птиц развиваются вне материнского организма. Необходимые для своего развития витамины они получают из яйца. Полноценность инкубационных яиц с точки зрения насыщенности их витаминами целиком зависит от кормления и содержания маточного стада.

Нарушения в витаминном питании племенного поголовья птиц приводят к откладыванию яиц, которые совершенно не годятся для инкубации, так как тяжелые последствия витаминной недостаточности в яйце отражаются не только на зародышевом развитии, но и на последующем росте и развитии молодняка, выведенного из этих яиц.

Но даже при условии правильного кормления маточного стада и получения биологически полноценных инкубационных яиц витаминных запасов, содержащихся в яйце, хватает только на зародышевый период и первые недели после вывода.

Между тем быстрый рост молодняка птиц, особенно в первые 2—3 месяца, когда их вес увеличивается в 30—40 раз, связан с весьма напряженным обменом веществ, для регулирования которого необходимо наличие в организме витаминов.

Поэтому условия кормления и содержания при выращивании птиц должны быть направлены на обеспечение растущего молодняка всеми витаминами с первых дней жизни.

Витамин А, поступивший с кормом или образовавшийся из каротина, всасывается в лимфатическую систему, а затем с током крови поступает в печень. Превращение каротина в витамин А у птиц осуществляется в основном в стенках тонкого кишечника.

При образовании яйца витамин А откладывается в желтке, в значительной степени обуславливая не только биологическую, но и пищевую (диетическую) ценность яиц.

У птиц установлен факт всасывания и отложения в крови, печени, яичном желтке не только самого витамина, но и каротина, правда, в небольших количествах. Поэтому при определении А-витаминных запасов в яйцах и печени птиц учитывают наличие витамина А и каротина.

В полноценных инкубационных яйцах в каждом грамме желтка содержание витамина и каротина должно быть не ниже уровня, указанного в табл. 89.

В крупных птицеводческих хозяйствах применяется метод периодических (контрольных) анализов племенных яиц на содержание витамина А и каротина в желтке. На птицефабриках эти анализы проводятся в собствен-

Таблица 89

Оптимальное содержание в желтке яиц витамина А и каротиноидов

(по данным Центрального научно-исследовательского
института птицеперерабатывающей промышленности)

Птица	Содержание в 1 г желтка (мкг)	
	витамин А	сумма каротиноидов (не менее)
Куры	6—9	15
Индейки	9—12	15
Утки	10—15	20
Гуси	10—15	20

ных лабораториях. Совхозы и колхозы направляют в межрайонные и областные ветбаклаборатории на анализ только свежие, отобранные в день снесения яйца.

Обеспеченность племенных яиц витамином А и каротином можно определить и косвенными методами: 1) биологическим — по их выводоспособности и характеру эмбриональной смертности; 2) лабораторным — по содержанию витамина А в печени суточного молодняка.

Яйца, полученные от маточного стада, не обеспеченного витамином А, характеризуются плохой выводимостью. Бледная окраска желтков может указывать на авитаминоз свежих яиц (за исключением случаев, когда в качестве источника витамина А служит рыбий жир или препараты). В авитаминозных яйцах зародышевые диски недоразвитые, маленькие, диаметром не более 3,0—3,8 мм. После закладки в инкубатор многие из авитаминозных яиц, начав развитие, вскоре погибают. При первом просвечивании на 7-е сутки такие яйца, с погибшими на ранних стадиях развития зародышами, могут быть отнесены к «неоплодотворенным». Отличить их от истинно неоплодотворенных яиц можно путем вскрытия и осмотра зародышевых дисков. Повышенная эмбриональная смертность в первые дни инкубации является одним из диагностических признаков авитаминоза А. Второй признак — отсталое развитие зародышей, которое обнаруживается при просвечивании яиц: первом (слабая сеть кровеносных сосудов, маленький,

плохо погруженный в жидкость зародыш) и контрольном (запаздывание ■ замыкании аллантаиса). Третий признак — плохой вывод и наличие большого количества слабого молодняка со светловатым пухом и бледными, плохо окрашенными ножками и клювами (Г. К. Отрыганьев, 1951).

Тщательный биологический контроль в цехе инкубации помогает быстро установить, а следовательно, и устранить нарушения в А-витаминном питании маточного стада.

Для уточнения диагноза авитаминоза нередко прибегают к определению витамина А в печени, которое производится лабораторным анализом. Только что вылупившийся молодняк птиц имеет некоторый запас витамина А. Примерно половина его находится в печени, а остальная часть — в остаточном желтке. По мере рассасывания остаточного желтка часть витамина А используется сразу, а другая часть переходит в печень, пополняя запасы. Содержание витамина А в 1 г печени суточного молодняка ниже уровня, приведенного в табл. 90, указывает на неполноценность яиц, т. е. на авитаминоз маточного стада (А. А. Успенский, А. М. Косилова, Л. И. Кустова, 1952).

Таблица 90

Оптимальное содержание (в мкг на 1 г печени) витамина А в печени молодняка птиц в зависимости от их возраста

Птица	Содержится витамина А при возрасте птиц (дней)			
	суточные	10	30	60—120
Цыплята	15—25	70	150	300
Индюшата	40—50	100	200	400

При выращивании молодняка первоначальный запас витамина А в печени быстро истощается.

Опыты показали, что молодняк, выведенный из яиц с А-витаминной недостаточностью (в желтке яиц содержалось около 96 мкг витамина А) и не получавший витамина А с кормом, погибал уже через две недели. Молодняк, выведенный из полноценных яиц, содержащих

в желтке около 170 мкг витамина А, выживал на авитаминозной диете не более месяца (А. Р. Валдман, 1957).

У молодняка птиц всегда должен быть определенный запас витамина А в печени, который с возрастом увеличивается. Значительное понижение уровня витамина А в печени свидетельствует об авитаминозе молодняка.

Клинические признаки острого А-авитаминоза молодняка птиц выражаются в остановке роста, слабости, вялости, взъерошенности оперения, нарушении двигательных функций (теряют равновесие, пошатываются при ходьбе). Появляются специфические для А-авитаминоза признаки ксерофтальмии.

В практике чаще встречаются случаи не полного отсутствия витамина А, а его недостаточности. При гиповаитаминозе все признаки выражены слабее. У молодняка птиц старшего возраста поражается слизистая ротовой полости и пищевода — появляются мелкие беловатые пленки и очаги.

При авитаминозе и гиповаитаминозе А резко ослабляются защитные функции организма.

Э. Хоффман и Д. Гвин (1957) указывают, что для максимального темпа роста мясные цыплята нуждаются в более высоком уровне витамина А, так как они подвержены атакам кокцидиоза, и даже самая предельно малая недостаточность этого витамина снижает их сопротивление болезням. Поэтому витамин А справедливо называют «защитным витамином».

Главным источником этого витамина для племенного стада и молодняка птиц служат богатые каротином растительные корма: зелень (свежая, силосованная, сушеная), морковь и желтая витаминная тыква (в свежем и силосованном виде), хвоя (свежая и сухая). Некоторое количество каротина содержится в кукурузе и просе с желтым зерном. Имеется он в мякине (клеверной, льняной и др.).

Все эти корма дешевы и имеются в достаточном количестве. Нужно только правильно организовать их заготовку и скармливание.

Свежую зелень скармливают молодняку всех видов птиц с первых дней жизни в измельченном виде в смеси с другими кормами и отдельно. Особенно ценны для молодняка птиц клевер, крапива, шпинат, богатые белком. Можно использовать злаковые и разнотравье, но

при условии, чтобы трава была молодой, сочной. В 1 г свежей зелени содержится от 40 до 90 мкг каротина.

Дачу зелени начинают с небольших количеств, постепенно их увеличивая. При этом молодняк птиц, особенно водоплавающих, можно приучить к поеданию очень больших количеств зелени (наземной и водной), заменяя ею концентраты.

На зимний период готовят сенную и травяную муку (технология производства описана на стр. 172) и силос (техника силосования обычная, за исключением степени измельчения силосной массы: размер частиц не должен превышать 1 см).

Особую ценность имеет травяная мука искусственной сушки. Благодаря кратковременности процесса сушки (5—7 секунд) потери каротина сводятся к минимуму. Поэтому содержание каротина в ней достигает 130—250 мкг в 1 г, т. е. его в 10 раз больше, чем в обычном сене. Одновременное брикетирование сенной муки способствует сохранению каротина на длительный срок.

Опыты, проведенные на Братцевской птицефабрике (И. П. Безручкин и др., 1955) и в совхозе «Коммунарка» (А. Ф. Лагута и Н. М. Левин, 1957), показали возможность замены в рационах птицы препарата витамина А и рыбьего жира травяной мукой искусственной сушки при даче ее на голову в сутки в следующих количествах (в г): взрослым курам 10, цыплятам от 5 до 30 дней 0,3—3 и цыплятам в возрасте 30—60 дней 4.

В хозяйствах, где на зимний период заготовлен для птиц хороший силос, им совсем не дают концентратов витамина А и рыбьего жира. Такой силос можно скормливать цыплятам с 3- до 60-дневного возраста от 5 до 25 г, а взрослым курам от 40 до 60 г на голову в сутки. Уткам норму доброкачественного силоса увеличивают до 100 г и более.

На Глебовской птицефабрике заготавливают гороховый и горохо-кукурузный силос с предварительным прессованием зеленой массы в тюки. В декабре — январе 1 г такого силоса содержит 109 мкг и более каротиноидов (И. Г. Володкин, 1962).

В опытах А. Я. Шатуриной по скормливаю различным комбисилосов цыплятам и взрослым курам наилучший эффект был получен при использовании силосов, в составе которых была морковь. В крупных птице-

хозяйствах готовят специальные высоковитаминные комбисилоса, в которых 60—80% составляет морковь (Ф. Д. Кириллов, 1959; В. В. Хаскин и И. Я. Тицкий, 1959). Содержание каротина в 1 г такого силоса достигает 130—160 мкг.

Морковь используется в осенне-зимний период и в свежем виде. В 1 г ее содержится от 80 до 100 мкг каротина, что позволяет обеспечить потребность растущего молодняка в витамине А, давая цыплятам в первые 3 месяца выращивания от 2 до 15 г, а утятам от 3 до 25 г моркови. Племенным курам достаточно 20—30 г моркови на голову в сутки, племенным уткам — около 40—60 г. Но при длительном хранении в моркови разрушается каротин и ее ценность резко снижается. Лучшим способом сохранения каротина в моркови является силосование.

В зимний период в качестве источника каротина используют хвою. Ее измельчают при помощи ДКУ-1,2. В морозный день хвоя измельчается хорошо. Заготовить ее можно впрок, уложив слоем на утрамбованный снег и сверху присыпав снегом.

Нормы скармливания измельченной хвои довольно ограничены из-за присутствия в ней летучих эфирных масел. Племенным курам можно давать не более 7 г, уткам — не более 15, а гусям — не более 30 г хвои на голову в сутки в смеси с мучной мешанкой.

По сообщению А. Р. Валдмана (1957) в Латвийской ССР налажено промышленное производство витаминной муки из сушеных хвойных игл. В 1 г хвойной муки содержится от 50 до 60 мкг каротина. Как показали опыты, проведенные А. А. Лацисом, П. П. Андерсоном, Р. А. Казаровой (1962), еловую хвойную муку можно включать в рационы цыплят от 5 до 10%, а сосновую — около 2%.

При недостатке или низком качестве естественных источников каротина зимой в рационы молодняка и племенной птицы включают рыбий жир или препараты витамина А. В 1 г рыбьего или витаминизированного жира обычно содержится 400—600 мкг витамина А. Цыплятам начинают давать рыбий жир с дозы 0,1 г и к 3-месячному возрасту доводят ее до 0,5 г на голову в сутки. Утятам и гусятам рыбий жир дают в первые месяцы выращивания в дозе 0,3 г.

Препараты витамина А выпускаются в виде масляных (жировых) концентратов или эмульсий.

Опыты показали (А. Р. Валдман, 1957; В. Н. Агеев, 1961), что из водной эмульсии витамин А используется лучше, так как быстрее всасывается в кишечнике, тогда как в масляном концентрате часть витамина успевает разрушиться при расщеплении жира. Кроме того, способность эмульсии растворяться в воде в любом разведении позволяет равномерно распределить витамин во влажной мешанке или спаивать его с водой.

С целью сокращения затрат труда препараты можно скормливать 1—2 раза в декаду соответственно в 5- или 10-кратных дозах.

Жировой концентрат витамина выпускается с активностью от 5000 до 100 000 и. е. в 1 г, а эмульсия — с активностью 5000 и 50 000 и. е. в 1 г (активность указывается на этикетках). Зная активность препаратов и суточную норму витамина для птицы, нетрудно рассчитать нужное количество витаминных добавок.

В табл. 91 приведены нормы витамина А для молодняка и взрослой племенной птицы *.

Т а б л и ц а 91

Суточная доза (в мкг на голову) витамина А для молодняка и племенной птицы

Птица	Количество витамина А					взрослой племенной птице
	молодняку в возрасте (дней)					
	от 1 до 30	от 30 до 60	от 60 до 90	от 90 до 120	от 120 до 150	
Куры	100— 300	300— 800	800— 1000	1000— 1200	1200— 1500	2500
Утки	500— 1500	1500— 2500	2500— 2500	2500— 2500	2500— 2500	3500
Индейки	400— 1000	1000— 2000	2000— 4000	4000— 6000	6000— 8000	5500— 6700
Гуси	1000— 2000	2000— 4000	4000— 6000	6000— 8000	8000— 10 000	10 000

Витамины группы D, из которых практическое значение имеют D₂ и в 30 раз более активный для птиц

* Данные взяты из книги проф. С. И. Сметнева «Справочник птицевода», Сельхозгиз, 1958.

Дз, обладают антирахитическим действием, регулируя кальций-фосфорный обмен.

В условиях выгульного содержания не нужно заботиться о D-витаминном питании птиц. Опасность авитаминоза D наступает зимой и ранней весной, когда птицы, особенно куры, после выпадения снега перестают выходить или редко, неохотно выходят на выгул.

Яйца, полученные от D-авитаминозной птицы, обывествлены, у них тонкая, непрочная скорлупа. При инкубации таких яиц наблюдается массовая гибель зародышей на 10—14-й день. Среди мертвых зародышей много отечных, с утолщенной, набухшей, часто покрасневшей кожей. Твердость, хрупкость, серовато-желтый цвет печени свидетельствуют о ее перерождении. Конечности нередко искривлены. Вывод плохой, много слабых, нежизнеспособных.

Авитаминоз D особенно опасен при выращивании молодняка зимой и в начале весны, когда цыплят моложе 2—2,5-месячного возраста нельзя выпускать на выгул, и при выращивании их в клетках или безвыгульных цыплятниках. В таких условиях молодняк заболевает рахитом.

Вследствие нарушения минерального обмена превращение хрящевой ткани в костную приостанавливается, костяк остается мягким, клюв, пальцы ног, киль грудной кости часто искривляются. При слабом авитаминозе D процесс окостенения идет замедленно.

Кроме того, у молодняка задерживается рост, он слабеет, появляется извращение вкуса (расклев, выщипывание перьев), «посадка на ноги», хромота. Такой молодняк легче подвергается инфекции, отход его при выращивании увеличивается.

Зная причины возникновения авитаминоза D у птиц, легко принять меры к предупреждению и лечению его.

С начала зимы птиц маточного племенного стада нужно приучить регулярно пользоваться выгулом, для чего возле лазов сделать небольшие, очищенные от снега и застланные соломой площадки, куда можно разбрасывать зерно, чтобы куры, роясь, согревались. Гусей и уток в течение всей зимы (кроме ненастных дней) следует кормить на выгулах. Эти простые меры предупреждают возникновение авитаминоза D в маточном стаде.

Правда, у высокопродуктивных птиц вследствие напряженного минерального обмена потребность в витамине D полностью не обеспечивается за счет синтеза его, даже в летний период. Поэтому в племенных хозяйствах, работающих с высокопродуктивными стадами или группами птиц, особенно в разгар яйцекладки, дополнительно вводят в организм птиц готовый витамин в виде рыбьего или витаминизированного жира, а также в виде препаратов этого витамина.

Натуральный рыбий (тресковый) жир содержит природный витамин D₃. Для предупреждения рахита цыплятам и гусятам требуется около 25 и. е. витамина D₃ на 100 г корма. Цыплятам мясо-яичных пород, утятам и индюшатам норма увеличивается в 1,5—3 раза.

Из препаратов широко распространен масляный концентрат витамина D₂. Он менее активен, чем витамин D₃ рыбьего жира. На 100 г корма его нужно давать не менее 450 и. е. Это следует учитывать при использовании китового или дельфиньего жира, который витаминизируют масляным концентратом D₂.

В последнее время создан синтетический витамин D₃ в виде масляного и белкового препаратов. Он во много раз дешевле рыбьего жира и концентрата витамина D₂. Между тем, по активности он равен природному витамину D₃ рыбьего жира и в 30 раз превосходит препарат D₂. Дача 20 и. е. нового концентрата витамина D₃ на 100 г корма предохраняет цыплят от рахита (З. Т. Александрова, 1956).

Особенно эффективным для птицы является белковый препарат витамина D₃, который можно применять как в виде порошка, смешивая его с каким-нибудь сыпучим кормом, так и в виде раствора. Препарат растворяется в теплой воде, а также в 4-процентном растворе карбоната или бикарбоната натрия. Полученный раствор можно разбавлять водой (Н. Ф. Квашали, 1959). Этот препарат можно рекомендовать скармливать периодически раз в 5 дней в количестве, равном 5-кратной дозе витамина. Благодаря стойкости при хранении он может применяться для витаминизации комбикормов.

Эффективность применения витаминов D₂ и D₃ зависит не только от их активности. Если рацион вообще беден солями кальция и фосфора, то ни витамины, ни солнечная инсоляция не предотвратят рахита. Кроме

того, больше
в рацион
птиц при
рацион, со
1,6% каль
тимо неко
фосфора,
или менее
ношения в
рый полно
ных доз в
Устано
мина D с
облучение
время ед
чей служ
и даже пе
для одно
клетках.
почти на
траты, с
2,5—5 ра
во много
димых д
гарев, 19
клеточно
источник
рост и с
Наиб
режиме
с десяти
начиная
фронта
Но т
затрудн
жания.
безопасн
(ЭУВ-15,
Е. И.
Московск
тельная о
ртутно-ква
лампы ЭУ

того, большое значение имеет правильное соотношение в рационе кальция и фосфора. Хороший рост молодняка птиц при минимальных затратах витамина обеспечивает рацион, содержащий 3,2% кальция и 1,6% фосфора или 1,6% кальция и 0,8% фосфора (для бройлеров). Допустимо некоторое увеличение кальция или уменьшение фосфора, но соотношение их не должно быть более 2,5 или менее 1,5. При значительном нарушении этого соотношения в ту или иную сторону возникает рахит, который полностью не излечивается даже при даче повышенных доз витамина D.

Установлено, что скармливание птице готового витамина D обходится гораздо дороже, чем искусственное облучение ее ультрафиолетовыми лучами. Некоторое время единственным источником ультрафиолетовых лучей служили кварцевые лампы: ручные, стационарные и даже передвижные (конструкции П. А. Острова, 1955) для одновременного облучения птиц в многоярусных клетках. Передвижные установки успешно применяются почти на всех птицефабриках страны. При этом все затраты, связанные с ультрафиолетовым облучением, в 2,5—5 раз меньше стоимости препарата витамина D и во много раз меньше стоимости рыбьего жира, необходимых для предотвращения авитаминоза D (Н. В. Пигарев, 1958). Ультрафиолетовое облучение цыплят при клеточном содержании не только заменяет кормовые источники витамина D, но и положительно влияет на рост и сохранение их.

Наиболее благоприятные результаты получаются при режиме периодического облучения: по 4 минуты в сутки с десятидневными перерывами через каждые 10 дней, начиная с 11-дневного возраста. Расстояние ламп от фронта клеток 0,6—0,7 м.

Но техника облучения с помощью кварцевых ламп затрудняет их применение при обычных методах содержания. Кроме того, работа с кварцевыми лампами небезопасна. Этих недостатков лишены эритемные лампы (ЭУВ-15, ЭУВ-30 и др.).

Е. И. Смирновой (1957) в совхозе «Подольский» Московской области на курах была проведена сравнительная оценка эритемных увеоловых ламп ЭУВ-15 и ртутно-кварцевых ламп с горелкой ПРК-2. Эритемные лампы ЭУВ-15 были подвешены под потолком в шахмат-

ном порядке, на расстоянии 2 м от пола. Каждая лампа приходилась на 10 м площади. Эти лампы облучали птицу в течение 9 часов. Ртутно-кварцевые лампы были подвешены над кормушками на высоте 1,8 м от пола. Их включали во время кормления на 30 минут. Облучение проводили 3 раза в неделю в период с декабря до середины апреля.

Контрольная группа кур (не облучаемая) получала в качестве источника витамина D 1 г рыбьего жира. Опытные (облучаемые) куры получали 0,5 г рыбьего жира.

Результаты показали, что наиболее экономичными и эффективными оказались эритемные лампы. Яйцено-скость кур, облучаемых эритемными лампами, была на 17,9%, вес яиц на 4,8%, сохранение на 0,58% выше, чем необлучаемых кур. Куры, облучаемые ртутно-кварцевыми лампами, превосходили необлучаемых по яйцено-скости на 15,5%, по весу яиц на 6,6%, по сохранению на 0,11%.

В учебном хозяйстве Витебского ветеринарного института эритемные люминесцентные лампы (ЭУВ-30) использовали для облучения цыплят с первых дней вывода (А. С. Литвиненков, Т. С. Гаврилова, Г. А. Кравченко, 1960).

Лампы были подвешены неподвижно к потолку на расстоянии 1,8—2 м от пола, над кормушками.

В первую неделю цыплят облучали 30 минут, во вторую — 1 час, в третью — 2 часа, в четвертую — 3 часа, в пятую неделю и до двух месяцев — 4 часа в день.

Сохранение цыплят (3615 голов) составило 97%.

В и т а м и н Е (токоферол) иногда называют анти-стерильным, так как при недостатке его в рационе половая активность самцов понижается, оплодотворенность яиц уменьшается, наблюдается повышенная эмбриональная смертность до 7-го дня инкубации от кровоизлияний в бластодерме (Г. К. Отрыганьев, 1951). Описаны случаи повышенного отхода самцов (Д. Н. Боккий, 1962), причем при вскрытии павших петухов оказалось, что вес их семенников составлял лишь 30—60% от веса семенников здоровых петухов.

Витамин Е необходим и для нормального роста молодняка. У цыплят и утят, получающих рацион с недостаточным содержанием витамина Е, наблюдаются

расстройств
При длитель
судативный
При не
ядовитые
рост и раз
с этим по
скармлива
нием жира
для бройл
дят препара
рова, 1961
Витами
ротина и
ном хран
минами.
Витами
рациона
при убор
нередко
ние вита
снижает
ния ави
чий в ко
мина и
масло).
Вита
масляни
(В. А. I
яиц ул
Хор
дейкам
кормов
гибель
денные
ше кон
В и
образов
свертыв
в растит
кови, хв
и индю
зующие

расстройства движений, «припадки» (энцефаломалиция). При длительном авитаминозе у цыплят отмечаются эксудативный диатез, мышечная дистрофия, некроз печени.

При недостатке витамина Е в тканях накапливаются ядовитые продукты окисления жиров, которые тормозят рост и развитие и поражают нервную систему. В связи с этим потребность в витамине Е увеличивается при скормливание птице рационов с повышенным содержанием жира. Поэтому в высокоэнергетические комбикорма для бройлеров, обогащенные жирами, как правило, вводят препараты витамина Е (Д. И. Волков и В. В. Суворова, 1961).

Витамин Е повышает усвояемость витамина А и каротина и предохраняет их от разрушения при длительном хранении кормосмесей, обогащенных этими витаминами.

Витамином Е богаты зерновые, составляющие основу рациона птиц. Много его содержится в зелени. Правда, при уборке в плохих метеорологических условиях, что нередко имеет место в районах Северо-Запада, содержание витамина Е как в зерне, так и в сенной муке резко снижается. Это является одной из причин возникновения авитаминоза. Другая причина заключается в наличии в кормах веществ, препятствующих усвоению витамина или разрушающих его (например, прогорклое масло).

Витамин Е выпускается промышленностью в виде масляного препарата. При добавке его в рацион кур (В. А. Шафров и Е. Г. Шумков, 1954) оплодотворенность яиц улучшалась на 7—10%, выводимость — на 6%.

Хорошие результаты были получены в опытах с индейками при добавлении 1—2 мг витамина Е на 100 г кормов. Выход индюшат повысился на 48%, снизилась гибель зародышей в первую неделю инкубации, выведенные индюшата росли быстрее и весили на 11% больше контрольных.

В и т а м и н К (антигеморрагический) участвует в образовании протромбина, обеспечивая нормальную свертываемость крови. Хотя этот витамин содержится в растительных и некоторых других кормах (зелени, моркови, хвое, рыбных продуктах), у цыплят, утят, гусят и индюшат могут наблюдаться заболевания, характеризующиеся подкожными и внутримышечными кровоиз-

лияниями, иногда на слизистой оболочке желудочно-кишечного тракта и в печени. При сильной форме авитаминоза развивается анемия, наблюдаются подкожные отеки.

По-видимому, авитаминоз развивается как вторичное явление в связи с нарушением функции печени, при ослаблении притока желчи, поскольку витамин К может всасываться из тонкого кишечника только в присутствии желчи. Потребность птицы в витамине К повышается при введении в рацион в больших (лечебных) дозах антибиотиков, мышьяковистых соединений, сульфопрепаратов, очень часто применяемых при выращивании молодняка (особенно бройлеров), для лечения кокцидиоза, пуллороза и других заболеваний. При этом может развиваться К-авитаминоз, для устранения которого необходимо вводить повышенное количество хорошо усваиваемых препаратов витамина К. По данным Дугласа и др. (1956), активным геморрагическим действием обладает водорастворимый препарат витамина К — менадионбисульфит натрия. В зарубежной практике препарат витамина К добавляют в некоторые комбикорма для бройлеров (Д. И. Волков, В. В. Суворова, 1961).

Значение витаминов комплекса В в кормлении молодняка птиц

В и т а м и н В₁ (тиамин, аневрин) играет важную роль в углеводном обмене, способствуя удалению из тканей ядовитых продуктов, которые при недостатке тиамин поражают нервную систему. Поэтому характерными признаками острого авитаминоза В₁ у птиц является полиневрит, т. е. множественные параличи и судороги крыльев, ног, шеи. До появления этих признаков у молодняка останавливается рост, ухудшается аппетит, наступает истощение.

Витамин В₁ не синтезируется организмом птиц, и потребность в нем должна удовлетворяться за счет кормов. Много его содержится в зерновых фуражных, отрубях. При проращивании зерна содержание тиамин в нем увеличивается. Богаты им дрожжи. Хорошим источником является и трава.

Птица, получающая обычный рацион и пользующаяся хорошим зеленым выгулом, не страдает полинев-

ритом. Потреб
роннем избыт
ном выращи
пород и лини
набора корм
Поэтому в
комбикормов
тиамин, дово
корма.

В и т а м и
личных ферм
обменах. При
мальный рост
он не накап
ступать с ко
кормах (осо
лени, моло
(А. Р. Валд
витамина В₂
кое снижени
кращается

Яйца, по
роховатую,
Во вторую
смертность
даже неко
кожи с не
в суставах
бывает па
При ав
лость в ро
езжаются
ность пал
иногда сог
на ногах,

Авитами
ущерб хоз
тем, чтобы
стью обесп
стигается в
вах зелени
дачей прор
дает испол

ритом. Потребность в тиамине возрастает при одностороннем избыточном углеводном питании птиц, интенсивном выращивании молодняка быстрорастущих видов, пород и линий птиц, когда с помощью специального набора кормов вызывают высокую скорость роста. Поэтому в некоторых рецептах высокоэнергетических комбикормов для мясных цыплят (бройлеров) включают тиамин, доводя его содержание до 65 мкг на 100 г корма.

В и т а м и н B_2 (рибофлавин) — входит в состав различных ферментов и участвует в белковом и углеводном обменах. При недостатке рибофлавина невозможен нормальный рост зародышей и молодняка птиц. В организме он не накапливается, и поэтому должен регулярно поступать с кормом. Витамин B_2 содержится во многих кормах (особенно в проращенном зерне, отрубях, зелени, молоке, печени, дрожжах). Опыты показали (А. Р. Валдман, 1957; Курто, 1956), что при недостатке витамина B_2 в рационе через 3 недели наблюдается резкое снижение выводимости яиц, а через 30—40 дней прекращается и яйцекладка.

Яйца, полученные от авитаминозных кур, имеют шероховатую, пятнистую скорлупу и разжиженный белок. Во вторую половину инкубации наблюдается большая смертность зародышей. Многие мертвые зародыши и даже некоторые вылупившиеся цыплята имеют участки кожи с недоразвитым «курчавым» пухом, искривленные в суставах шею и ноги, у вылупившихся цыплят нередко бывает паралич (Г. К. Отыганьев, 1951).

При авитаминозе B_2 у молодняка наблюдаются отсталость в росте и развитии, истощение, слабость ног (разъезжаются в стороны), припухание суставов и скрюченность пальцев. Встречаются параличи. Эти явления иногда сопровождаются дерматитом (поражением кожи) на ногах, веках, углах рта.

Авитаминоз и гиповитаминоз B_2 причиняют большой ущерб хозяйству. Поэтому нужно тщательно следить за тем, чтобы рацион племенной птицы и молодняка полностью обеспечивал потребность в рибофлавине. Это достигается включением в рацион в достаточных количествах зелени (зимой — травяной муки), отрубей, дрожжей, дачей проращенного зерна, обрат. Хороший эффект дает использование препаратов этого витамина —

желтого кристаллического порошка — рибофлавина, растворяющегося в воде. Раствор препарата смешивают с кормом перед раздачей его.

На Минской птицефабрике в рацион кур маточного стада добавляют кристаллический рибофлавин в количестве 200 (летом), 260 (зимой) мкг. Цыплята в дополнение к основному рациону получают от 50 до 70 мкг витамина В₂ в первые 2 месяца выращивания (Ф. И. Шевченко, Г. Е. Аникин, 1956). Нормы витамина В₂ для племенной птицы и молодняка приведены в табл. 92

В и т а м и н В₃ (пантотеновая кислота) называется противодерматическим фактором цыплят. Наряду с холином влияет на жировой обмен организма. При его недостатке в рационе растущего молодняка развивается сухость кожи вплоть до появления струпьев в углах рта и на ногах, выпадение пера, облысение головы и шеи, оперение грубеет, теряет блеск, взъерошивается, задерживается рост. У взрослой птицы снижаются яйценоскость и выводимость яиц.

При включении в рационы большого количества углеводов и жиров потребность организма в витамине В₃ возрастает. В исследованиях О. И. Маслиевой (1962) совместное применение холина-хлорида (в дозе 1000 мг) и пантотеновой кислоты (в дозе 10 мг на 1 кг корма) в рационах, содержащих большое количество жира, способствовало накоплению у молодняка жира в мышечной ткани и повышению выхода мяса. В то же время предотвращалось ожирение печени.

В связи с этим пантотеновую кислоту, хотя её много и в естественных кормовых источниках, рекомендуют включать во все высокоэнергетические кормосмеси для птиц, доводя её содержание в 100 г корма до 1100—1400 мг.

В и т а м и н В₅ (витамин РР — амид никотиновой кислоты) является противопеллагрическим. Пеллагра (шелушение кожи) возникает при дефиците никотиновой кислоты в рационе. Кроме того, при её дефиците воспаляются слизистые оболочки рта и кишечника, появляется понос, наблюдаются нервные явления, деформация ног, напоминающая перозис. Но в первую очередь замедляется рост молодняка,

В отличие
никотиновой
низме птиц.
нокистоты г
Все же
мин В₅ дол
мом, так как
заменяемой
жится глав
позволяет у
использован
тельного пр
получен при
цыплят с пр
триптофаном
этой кислот
цыплят и ут
(5—8%) по
4,6—5,4%
рационах с
цыплята, п
дозе 1500 м
весу цыпля
7,5%, в во
кормовых
мучных ко
В насто
мина полу
Вита
водермати
медления
вызывает
зом вокруг
содержито
нами гру
ная и ры
ридоксина
триптофан
Вита
(овошах,
кормах (п
яичном бел
белковых к

В отличие от многих других витаминов группы В никотиновая кислота частично синтезируется в организме птиц, начиная с зародышевого периода, из аминокислоты триптофана.

Все же для полного обеспечения потребности витамина В₅ должен постоянно поступать в организм с кормом, так как применение его снижает потребность в незаменимой аминокислоте — триптофана, которая содержится главным образом в животных кормах. Это позволяет уменьшить расход животных кормов за счет использования белков, содержащихся в кормах растительного происхождения. Особенно хороший эффект получен при добавках никотиновой кислоты в рационы цыплят с преобладанием кукурузы, сравнительно бедной триптофаном. В опытах О. И. Маслиевой (1962) добавка этой кислоты в дозе 2000 мкг на 100 г корма в рационы цыплят и утят с незначительным содержанием кукурузы (5—8%) повышала живой вес молодняка за 45 дней на 4,6—5,4%. В предыдущих же опытах, проведенных на рационах с большим содержанием кукурузы (40—50%), цыплята, получавшие добавки никотиновой кислоты в дозе 1500 мкг на 100 г корма, превосходили по живому весу цыплят контрольной группы в возрасте 45 дней на 7,5%, в возрасте 90 дней — на 14,4%, причем затраты кормовых единиц снизились на 11,6%, а расход зерно-мучных кормов на 1 кг привеса составил 2,5 кг.

В настоящее время добавки препаратов этого витамина получили широкое применение.

В и т а м и н В₆ (пиридоксин) также является противодерматическим фактором. Его недостаток, помимо замедления роста, слабости, конвульсивных движений, вызывает характерные поражения кожи, главным образом вокруг клюва, глаз, а также на пальцах лап. Он содержится в кормах, которые вообще богаты витаминами группы В (дрожжи, отруби, травяная мука, мясная и рыбная мука, соевые продукты). Присутствие пиридоксина стимулирует синтез никотиновой кислоты из триптофана.

В и т а м и н Н (биотин) содержится в растениях (овощах, зерновых), дрожжах, а также в животных кормах (печени, почках, желтке яиц). Однако в сыром яичном белке, а также в целом ряде неполноценных белковых кормов (испорченном мясе, отходах салотопок,

неполноценных рыбных продуктах) содержится вещество, которое в кишечнике легко соединяется с биотином и выводит этот витамин из организма. При скармливании таких кормов племенная птица откладывает яйца, обедненные биотином. В середине и в конце инкубации наблюдается повышенная эмбриональная смертность зародышей с весьма характерными признаками хондродистрофии (сильная коротконогость, часто с угловатыми изгибами длинных трубчатых костей, утолщенные суставы, широкий череп с недоразвитой нижней челюстью и загнутой книзу верхней частью клюва).

При биотиновом авитаминозе у молодняка птиц наблюдается сильное поражение кожи — дерматит, по признакам напоминающий заболевание при недостатке пантотеновой кислоты. Правда, в последнем случае, заболевание начинается с кожи головы, углов клюва, век, глаз. При биотиновой недостаточности прежде всего поражаются подошва ног, пальцы, плюсны, и только затем дерматит распространяется на веки. У утят, кроме того, возникают явления перозиса.

Биотин применяют в качестве добавок в специальные комбикорма для быстрорастущего молодняка, доводя содержание его в 100 г корма до 10 мкг.

Холин принимает участие в биосинтезе незаменимой аминокислоты метионина, дефицитной при использовании в рационах преимущественно белков растительного происхождения. Недостаток холина в организме приводит к тяжелым нарушениям (жировому перерождению печени, кровоизлияниям в почках и других органах). Холиновая недостаточность служит одной из специфических причин массового заболевания цыплят и индюшат перозисом (суставы голени и плюсны утолщаются, сухожилия смещаются, ноги выворачиваются в стороны).

При недостатке холина в организме он частично синтезируется из метионина. Но это полностью не покрывает потребности в холине. Для нормальной жизнедеятельности организма необходимо поступление холина из внешней среды. Это наиболее экономичный способ обеспечения организма холином, так как имеется специальный препарат холин-хлорид, применяемый в птицеводстве для добавок в рационы растущего молодняка. О. И. Маслиева (1962) на основании своих опытов ре-

комендует при выращивании цыплят на мясо использовать технический холин-хлорид из расчета 100 мг на 100 г сухих кормов. Применение таких добавок в опыте способствовало увеличению привесов молодняка, повышению содержания жира в мясе и резкому увеличению содержания витамина А в печени.

В и т а м и н В_с (фолиевая кислота) стимулирует и регулирует функции органов кроветворения в тесном взаимодействии с витамином В₁₂. Кроме того, участвует в обмене холина и некоторых аминокислот. Установлена тесная связь между фолиевой кислотой, витамином В₁₂ и рибофлавином. Например, при резко выраженном авитаминозе В₂ цыплят удавалось вылечить путем дачи препарата, содержащего витамины В₁₂ и фолиевую кислоту.

Недостаток фолиевой кислоты вызывает у взрослой птицы снижение яйценоскости и выводимости, а у молодняка — анемию (малокровие), отставание в росте и развитии, плохой рост перьев.

Опасность гиповитаминоза В_с возникает только при безвыгульном содержании птиц, особенно при интенсивном выращивании молодняка без дачи свежей или сушеной зелени (листья растений содержат довольно значительное количество фолиевой кислоты) и без добавок в рацион других богатых фолацином кормов: дрожжей, печени, соевых продуктов, синтетического препарата.

Поэтому по содержанию фолиевой кислоты оцениваются главным образом комбикорма для бройлеров, в которых ее должно быть около 8—5 мг на 100 г корма.

В и т а м и н В₁₂ (кобаламин) является одним из основных компонентов так называемого фактора животного белка. Известно, что рационы, содержащие исключительно протеины растительного происхождения, даже при условии полного набора аминокислот, не обеспечивают высокой выводимости яиц, жизнеспособности и нормального роста цыплят. Для этого требуется добавка хотя бы небольшого количества животных белковых кормов. Особенно эффективно добавление рыбной муки, рыбного сока. Оказалось, что важным свойством повышать биологическую ценность растительных протеинов при использовании их птицами обладает

витамин B_{12} . Опыты показывают, что при условии скармливания витамина B_{12} расход дефицитных кормов животного происхождения в рационах цыплят можно сократить на 70% (Н. М. Ильин, 1961).

Витамин B_{12} является мощным стимулятором роста и скороспелости птиц. Он содержится во многих животных кормах и почти полностью отсутствует в растительных. Синтез витамина B_{12} в природе осуществляется в основном микроорганизмами, бактериями, плесневыми грибами.

В частности, этим свойством обладает микрофлора жвачных, но только в присутствии микроэлемента кобальта, который входит в состав витамина B_{12} (см. подробнее в разделе «Значение микроэлементов в питании сельскохозяйственных животных»). Поэтому кал жвачных животных содержит значительное количество этого витамина и может служить дополнительным местным источником снабжения молодняка кобаламином. Опыты показали, что добавление высушенного летнего коровьего помета (8% от всего состава кормов в рационе) стимулирует рост молодняка в такой же степени, как добавление 25 мкг кристаллического витамина B_{12} на 100 г корма (Н. М. Ильин, 1961).

Свежий куриный помет содержит витамина B_{12} мало, но, попадая в подстилку, он подвергается микробиологическому разложению. При этом в подстилке накапливается значительное количество этого витамина. Так, если через 3 месяца в 1 кг подстилки содержалось 41 мкг витамина B_{12} , то через 6 месяцев его было 86 мкг, а через 9 месяцев уже 142 мкг. Вторичное использование этой подстилки (после биотермической ее обработки) позволяло заменить в рационе животных 50% кормов животного происхождения жмыхами, причем скорость роста молодняка не снижалась (Е. Н. Родина, 1961).

При недостатке витамина B_{12} в рационе птицы начинают склевывать подстилку. Между прочим при содержании на глубокой, долго не сменяемой подстилке яйценоскость и выводимость взрослой птицы и ускорение роста молодняка повышаются.

Витамин B_{12} накапливают в процессе своей жизнедеятельности плесневые грибки, актиномицеты, в частности и те расы, которые используются при производ-

Таблица 92

**Нормы витаминов (в мкг на 100 г корма) комплекса В
для кур**

Возрастные группы	Тиамин	Рибофлавин	Никотиновая кислота	Пантотеновая кислота	Пиридоксин	Биотин	Холин (мг)	Фолиевая кислота	Кобаламин
Цыплята:									
до 30 дней	200	350	1800	1100	350	10	154	77	1,2—1,5
от 30 до 60 дней	200	350	1800	1100	350	10	154	50—100	1,2—1,5
Молодняк . . .	180—200	200—360	1800	550	—	—	—	—	1,2—1,5
Куры-несушки	180—200	200—360	1800	1100	350	15	—	50—100	2—3

стве антибиотиков. Поэтому отходы пенициллинового, биомицинового и других производств также являются источником витамина В₁₂.

В табл. 92 приводятся нормы витаминов комплекса В для кур.

МИКРОЭЛЕМЕНТЫ

ЗНАЧЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ПИТАНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Общие сведения

Все химические элементы в зависимости от содержания их в природе и потребности в них животных и растений разделяются на макро- и микроэлементы.

К макроэлементам относятся углерод, водород, азот, кислород, кальций, фосфор, магний, натрий, калий, хлор, сера и железо. Потребность животных в макроэлементах выражается в граммах в сутки или в целых и сотых долях процента от всех поступивших веществ.

В состав организма животных входят около 50 микроэлементов — марганец, медь, цинк, йод, кобальт, бром, фтор, барий, никель, мышьяк, стронций, молибден, селен, литий, титан и др.

Суточная потребность животных в микроэлементах выражается в миллиграммах и микрограммах или в тысячных и миллионных долях процента от всей потребности в питательных веществах.

Деление элементов минерального питания на микро- и макроэлементы по их весовому количественному выражению весьма условно. Резкой грани между ними по биохимическому действию провести нельзя. Основная роль микроэлементов заключается в повышении активности различных ферментных систем как катализаторов биохимических процессов в организме. Например, железо по своему действию на ферментативные процессы имеет большое сходство с микроэлементами, поэтому его весьма удобно рассматривать вместе с микроэлементами.

К наиболее изученным микроэлементам, имеющим практическое применение в сельском хозяйстве и животноводстве, относятся медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, никель, молибден, стронций, селен, бор.

Существует тесная связь между содержанием макро- и микроэлементов в почве, воде, растениях и животном организме. Недостаточное или избыточное содержание обычных минеральных веществ (макроэлементов) или микроэлементов в окружающей среде вызывает определенную реакцию у животных, связанную с избытком или недостатком этих веществ в организме. Такая зона, или район, недостаточности или избытка того или иного минерального вещества, по предложению советского ученого А. П. Виноградова, называется биогеохимической зоной, или провинцией.

Биогеохимической лабораторией Института геохимии им. академика В. И. Вернадского, биохимическим отделом Всесоюзного института животноводства и другими научными учреждениями СССР изучаются многие биогеохимические провинции, недостаточные или избыточные по содержанию кальция, меди, цинка, кобальта, йода, молибдена, никеля, стронция и бора. В. В. Ковальским составлена картограмма биогеохимических провинций, характеризующая избыточность или недостаточность микроэлементов в отдельных районах Советского Союза.

По данным В. В. Ковальского (1957), наиболее благоприятное сочетание макро- и микроэлементов наблюдается в черноземной зоне. Это дает основание принять черноземные почвы за условный эталон для сравнения содержания в них микро- и макроэлементов (табл. 93).

Подзолистые, дерново-подзолистые и горные лесные подзолистые почвы по сравнению с черноземами беднее медью и кобальтом примерно в 3 раза, йодом в 2 раза и кальцием в 8—10 раз.

Биохимические провинции нечерноземной зоны с преимущественным наличием подзолистых, дерново-подзолистых и торфяно-болотных почв характеризуются недостаточностью кобальта, меди и йода, а местами, возможно, марганца, кальция и цинка.

Почвы различных районов северо-западной зоны Советского Союза не в одинаковой степени бедны указанными микроэлементами. В пределах этой большой

Таблица 93

Средние данные о содержании (в процентах) некоторых макро- и микроэлементов в почвах нечерноземной зоны и в черноземах

(по данным В. В. Ковальского)

Почвы	Медь	Кобальт	Йод	Кальций
Торфяно-болотные	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$1 \cdot 10^{-3}$	1,0
Подзолистые, дерново-подзоли- стые	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,5
Горные лесные подзолистые	$6 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,5
Серые лесные	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-4}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$	0,6
Черноземы	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-4}$	4,36

зоны выделяются отдельные биогеохимические провинции, недостаточные по одному или нескольким макро- и микроэлементам.

Недостаток или избыток химических элементов в почвах не всегда повторяется в живых организмах, так как растения и животные используют только те минеральные вещества, которые находятся в доступной для усвоения форме. Обеспеченность животных минеральными веществами зависит от содержания последних в растительных кормах и воде.

Содержание макро- и микроэлементов в растениях и воде зависит главным образом от наличия их в почве.

Таким образом, химический состав почвы является определяющим фактором биогеохимических провинций. Накопление микроэлементов растениями зависит также от вида и сорта растений, глубины корневой системы и условий возделывания. Поэтому содержание макро- и микроэлементов в кормах в различных зонах СССР колеблется в весьма широких пределах (табл. 94).

Минеральный состав растительных кормов, как указано выше, зависит от многих факторов внешней среды — условий произрастания, сроков уборки, способов сушки и хранения. Поэтому данные, указанные в табл. 94, являются только ориентировочными. При нормировании кормления сельскохозяйственных животных и птицы целесообразнее пользоваться данными минерального состава кормов, полученными местными научными учреждениями и химическими лабораториями

Таблица 94

Содержание железа и микроэлементов в 1 кг корма *

Корма	Железо (мг)	Марганец (мг)	Цинк (мг)	Медь (мг)	Кобальт (мкг)	Йод (мкг)
Трава луговая и пастбищная . . .	22	60	—	2,1	24—184	—
Сено: луговое . . .	260	50—140	20,4	1—12	200—800	—
клеверное . . .	—	—	—	—	240—600	—
Солома: овсяная . .	180	—	3,7	5	100—300	—
ржаная . . .	510	—	21,7	—	—	—
ячменная . .	930	29,6	3,7	5	100—300	—
Силос (в среднем)	—	18—66	—	2—4	20—130	—
Свекла кормовая . .	70	6	3,3	1,9—3,9	110	8
Картофель	30	1,6	1—4	3,9—4,9	30—200	18
Морковь	50	—	1,1	1,8	80	6
Овес (зерно)	420	44	31,7—49,3	6,12	83,3	57
Ячмень (зерно) . . .	480	—	—	—	—	6
Кукуруза (зерно) . .	330	3,8—7,8	—	14,4	200	30—55
Рожь (зерно)	—	—	12—103	2—8,7	—	—
Отруби пшенич- ные	76,6	125	32,4—160	12,3—20	370	—
Жмых: льняной . . .	—	18,5	70	10	750	—
подсолнеч- никовый	—	41,5	—	16,3	720	—
хлопчатни- ковый	—	15,1	—	17,9	580	—
Жом свекольный сухой	—	—	—	6,6	530	—
Патока кормовая . .	—	—	—	—	1400	—
Дрожжи сухие . . .	—	—	60—90	—	—	—

с учетом почвенно-климатических условий, характера возделывания, уборки и хранения кормов. Большое значение в накоплении микроэлементов в растениях имеет применение минеральных удобрений. Известно, что при внесении в почву 50 кг сульфата аммония содержание меди, например, в бобовых растениях увеличивается на 28%.

По данным Я. В. Пейве (1960), макроэлементов в почвах и растениях содержится в сотни и тысячи раз

* Таблица составлена по материалам Г. П. Белехова и А. А. Чубинской, опубликованным в кн. «Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных», Сельхозгиз, 1960.

больше, чем микроэлементов. Содержание микроэлементов в почвах и растениях колеблется в довольно широких пределах (табл. 95).

Таблица 95

Средние данные о содержании (в мг на 1 кг сухого вещества) основных элементов в почвах и растениях

Элементы	В почвах	В растениях полевой культуры
Макроэлементы		
Азот	1 000	3000
Фосфор	800	700
Сера	850	500
Калий	13 600	3000
Магний	6 000	700
Кальций	13 700	3000
Железо	38 000	200
Микроэлементы		
Бор	1,5—55	1,0
Медь	1,5—30	7—20
Цинк	25—65	10—40
Кобальт	0,4—4,0	0,2—0,4
Молибден	0,2—7,5	0,2—8,0
Марганец	10—2500	10—50

В организме животных зольные, или минеральные, вещества составляют около 4—5% от живого веса, причем на долю макроэлементов приходится 99,6%, а на долю микроэлементов — только 0,4%. Микроэлементов в теле животных содержится в 250 раз меньше, чем макроэлементов. Несмотря на то, что микроэлементы содержатся в ничтожно малом количестве, их роль в организме велика. Они входят в состав металло-органических комплексных соединений, повышают активность ферментов, витаминов и гормонов. В некоторых случаях микроэлементы служат для связи между ферментом и субстратом, на который воздействует фермент, а также участвуют в окислительно-восстановительных процессах в организме.

Каждый микроэлемент оказывает особое, специфическое воздействие на организм животного. Как недостаток, так и избыток микроэлементов отрицательно сказывается на обменных процессах в организме, на

росте и развитии молодняка, на продуктивности животных.

Особенно большое значение имеют микроэлементы в питании жвачных животных. Здесь они нужны не только как катализаторы биохимических процессов в организме, но и как необходимая среда для жизнедеятельности микроорганизмов в преджелудках. Недостаток или избыток микроэлементов в содержимом преджелудков (рубце) жвачных животных угнетает нормальную деятельность микрофлоры, что приводит к понижению усвоения и использования питательных веществ корма в организме.

Некоторые микроэлементы, введенные в организм животного, оказывают действие одинакового направления и частично могут заменять один другого при образовании органо-минеральных соединений. Другие микроэлементы, поступая в организм, оказывают противоположные действия и являются антагонистами. Например, когда микроэлементы в организме используются для функциональной связи между ферментом и субстратом, то они выступают как двухвалентные металлы и могут быть заменены один другим (Mn^{++} , Co^{++} , Zn^{++} , Fe^{++}). В таком случае микроэлементы служат связующим звеном между белком и простатической группой. Когда микроэлементы входят в структуру фермента или витамина, они прочно связываются с ними и не могут быть заменены один другим. Например, в строение витамина B_{12} входит только кобальт, и он не может быть заменен другими металлами. Высокой специфичностью, например, обладает медь при связывании ее с ферментами полифенолоксидазой и аскорбиноксидазой, цинк — с карбоангидразой.

В практике применения микроэлементов в животноводстве часто встречаются случаи антагонизма, когда одновременное совместное введение нескольких микроэлементов менее эффективно, чем введение отдельно взятых микроэлементов. Например, в опытах М. С. Капустяна в условиях Туркмении лучшие привесы у овец отмечались при одновременной и раздельной даче солей кобальта и йода без добавки солей цинка и марганца. Марганец, цинк и медь повышают окислительно-восстановительные процессы в организме, а бор несколько замедляет их.

Существует определенная связь между микроэлементами и витаминами. Марганец, медь, цинк, кобальт взаимодействуют с витаминами комплекса В, а марганец еще и с витамином С. Кобальт входит в состав витамина В₁₂ и оказывает положительное действие на синтез витаминов А и С в организме. Йод входит в состав гормона щитовидной железы тироксина и замедляет синтез витамина А в организме из каротина. При дефиците марганца в организме проявляются такие же признаки недостаточности, как и при отсутствии витамина Е.

Таким образом, в организме животных микроэлементы участвуют в построении и действии ряда гормонов, ферментов и витаминов. Усвоение и использование их находятся в сложной связи с другими элементами органического и минерального питания животных. В процессе жизнедеятельности происходит постоянное выделение микроэлементов и поступление их в организм с кормом, что частично предохраняет организм животного от недостатка и избытка их. Однако потребность животных в микроэлементах и нормы их скармливания разработаны еще недостаточно.

А. П. Дмитроченко (1960) предлагает выражать нормы потребности животных в микроэлементах тремя показателями: 1) содержание микроэлемента в корме на нижнем уровне оптимума; 2) в том числе содержание в форме растворимых соединений и 3) содержание микроэлемента в корме на высшем уровне оптимума.

Если при определении микроэлементов в кормах окажется, что их содержится меньше минимального уровня и не удовлетворен уровень растворимых фракций, то в рацион животных следует ввести дополнительные минеральные подкормки недостающих микроэлементов. Но так как из комплексных соединений корма микроэлементы используются значительно лучше, чем из подкормок, доставка их в подкормке должна быть больше в 3—5 раз. При введении солей микроэлементов не следует превышать наибольший уровень их оптимума в рационе. Кроме того, при составлении норм должны быть учтены взаимоотношения между микроэлементами и другими элементами питания, так как потребность в микроэлементах зависит не только от состояния животных, но от состава и свойств кормов.

Различие в действии отдельных кормов объясняется наличием доступных, легкорастворимых форм соединений микроэлементов и содержанием антагонистов.

Первым критерием обеспеченности животных микроэлементами является наличие их в кормах. Низкое содержание кобальта в кормах (менее 70 мкг на 1 кг сухого вещества) приводит к кобальтовой недостаточности, низкое содержание меди в рационе (менее 3 мг на 1 кг сухого вещества) вызывает появление признаков недостаточности меди. Количественное содержание микроэлементов в кормах только тогда хорошо удовлетворяет потребности животных, когда минеральные элементы, находящиеся в кормах, содержатся в доступной форме и в рационе нет антагонистически действующих веществ. Например, антагонистом кобальта является молибден, антагонистами меди могут быть кальций, железо, цинк, молибден, сера. Эти элементы даже и при больших дачах кобальта или меди ослабляют их действие в организме.

По данным А. П. Дмитроченко и М. А. Найденовой (1960), содержание некоторых микроэлементов в молоке и моче может служить хорошим критерием обеспеченности животных этими элементами. В опытах на растущих поросятах и дойных коровах было установлено, что когда подкормка животных микроэлементами давала положительный эффект, выделение их в моче и молоке было меньшим, чем в том случае, когда минеральные подкормки не давали такого эффекта. Например, количество кобальта, меди, цинка и марганца в суточной моче у коров и поросят, отнесенное к 1 кг живого веса, было значительно ниже при даче минеральных подкормок, повышающих продуктивность животных, чем при добавке к рационам микроэлементов, не дававших продуктивного эффекта. Это в какой-то степени позволяет судить о целесообразности применения подкормок отдельными микроэлементами и о потребности в них животных.

Необходимость обеспечения сельскохозяйственных животных, особенно молодняка, основными микроэлементами (кобальтом, медью, йодом, марганцем и цинком) общеизвестна. Но широкие колебания содержания их в кормах и разнообразие потребностей в них организма значительно затрудняют разработку научно обос-

нованных норм минеральных подкормок животных. Поэтому часто микроэлементы, вводимые в минеральную подкормку или кормовую смесь, не дают эффекта, расходуются бесполезно, а иногда могут причинить вред. Дальнейшие исследования должны быть направлены на выяснение потребностей животных в микроэлементах с учетом содержания их в местных кормах и изыскание рациональных путей обеспечения ими животных.

Роль железа, меди и кобальта в кроветворении и обмене веществ

Роль железа, меди и кобальта в организме разнообразна. Общим для них является то, что все они участвуют в кроветворении, синтезе гемоглобина крови и оказывают благоприятное действие на рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных.

Железо, как указано выше, не считается микроэлементом, однако по своему физиологическому действию оно очень похоже на них. Общее количество железа в организме составляет 4—5 г на 100 кг живого веса. Суточная потребность в железе растущих животных составляет около 0,5 мг на 1 кг живого веса. Взрослым овцам требуется около 12 мг железа, а крупному рогатому скоту — 80 мг в сутки на голову.

Железо находится в организме как в неорганических, так и в органических соединениях. Около половины его входит в состав кровяного пигмента — гемоглобина, являющегося переносчиком кислорода, и выполняет весьма важную роль во внутриклеточном дыхании тканей организма. Оно входит также в состав окислительных ферментов — цитохромоксидазы, каталазы и пероксидазы.

Соли железа, поступившие с кормом, всасываются в кишечнике в виде закисного железа, а выделяются в виде окисного. Всосавшееся железо откладывается в печени и селезенке в форме ферритина (соединения гидрата окиси железа с белком). При распаде гемоглобина крови освободившееся железо в виде ферритина или гемосидерина накапливается в печени и селезенке. Эти запасы железа по мере кроветворения — образования новых кровяных шариков, эритроцитов в костном мозгу — используются для синтеза гемоглобина. Счи-

тают, что обновление эритроцитов в организме животных происходит через каждые 3 месяца, и в связи с этим железо подвергается весьма активному обмену. Потребность в железе удовлетворяется за счет запаса его в организме и поступления с кормом.

Процесс кроветворения в организме происходит на протяжении всей жизни животного. Особенно активно он протекает в организме растущего молодняка. Поэтому недостаток железа часто испытывают молодые, быстро растущие животные. При синтезе гемоглобина наряду с железом требуется присутствие меди. Лучшему всасыванию и использованию железа в организме способствуют витамины D и C. Большое содержание углекислого кальция в корме снижает всасывание железа из кишечника.

При недостатке железа у животных развивается гипохромная анемия, или малокровие, уменьшается содержание гемоглобина в крови. Если в среднем нормальное содержание гемоглобина равно 10—15 г на 100 мл крови, то при малокровии оно уменьшается на 50—70%. При этом нарушаются окислительные процессы в организме, отмечается задержка роста и развития молодняка. Анемия особенно быстро развивается при одновременном недостатке в организме животных железа и меди. Медь способствует лучшему усвоению и использованию в организме железа.

Так называемая алиментарная анемия поросят вызывается недостатком железа в пище и часто встречается при выращивании молодняка свиней в первые дни жизни. Это объясняется тем, что поросята рождаются с очень малым запасом железа в организме. Количество железа, поступающее с молоком матери, тоже незначительно и недостаточно для образования гемоглобина. Поступление железа в организм поросят в молочный период при безвыгульном содержании из других источников весьма ограничено и без дополнительной подкормки препаратами железа не может обеспечить их потребности. Алиментарная анемия у поросят обычно развивается в первые 10—15 дней жизни. Клинически она характеризуется бледностью конъюнктивы и слизистой оболочки ротовой полости, посинением ушей, взъерошенностью щетины. При сильной степени заболевания у поросят развиваются судороги и часто наступает

смерть. Содержание гемоглобина в крови поросят падает до 3 г на 100 мл крови при норме 9—10 г.

Это заболевание чаще наблюдается в хозяйствах, где поросята не пользуются прогулками на открытом воздухе и лишены возможности рыться в земле. В почве, особенно в глинистых породах, содержится много железа, и поросята, роясь в земле, частично пополняют свои запасы.

Для предупреждения алиментарной анемии поросят хорошие результаты дает применение препаратов железа в первые 3 дня после рождения и в возрасте 10 и 17 дней. Одновременно с железом рекомендуется подкормку поросят вводить медь. В рацион поросят обычно вводят раствор сернокислого железа с добавлением сернокислой меди. Для этого в 1 л кипяченой воды растворяют 2,5 г сернокислого железа и 1 г сернокислой меди. Раствор можно задавать поросятам с питьевой водой или концентратами. В первые дни после рождения поросятам-сосунам трудно дать раствор с кормом, рекомендуется 3—4 раза в сутки орошать им соски свиноматок перед сосанием. Раствор сернокислого железа можно давать поросятам индивидуально из расчета 25 мг железа ежедневно. Подкормка препаратами железа быстро повышает содержание гемоглобина в крови и улучшает привесы, рост и развитие поросят.

Медь, как и железо, имеет большое биологическое значение в организме. Она ускоряет образование гемоглобина крови и входит в состав эритроцитов в виде белка гемокупреина. Медь содержится в небольших количествах почти во всех тканях организма. Много ее в крови, печени и почках. Запасы меди в печени у новорожденных телят в 5—10 раз выше, чем у взрослого крупного рогатого скота. В среднем в крови животных содержится меди около 1 мкг в 1 мл. Уменьшение ее в крови до 0,6 мкг в 1 мл указывает на истощение запасов в организме, а повышение содержания выше 1,3 мкг в 1 мл говорит об избыточном поступлении ее с кормом.

Медь выделяется из организма с различными продуктами обмена веществ интенсивнее, чем железо, поэтому она должна все время поступать с кормом. Основным местом всасывания и выделения меди является тонкий кишечник. При большом количестве в корме мо-

либдена и сульфатов медь часто плохо используется из него. Много меди содержится в пшеничных отрубях, в овсе и зернах бобовых.

Медь входит в состав окислительных ферментов, участвующих в углеводном обмене и синтезе некоторых витаминов комплекса В, участвует в клеточном дыхании и способствует окислению глюкозы в тканях и накоплению гликогена в печени.

Как недостаток, так и избыток меди вредны для животных. При ее недостатке в организме появляются признаки анемии, у телят и ягнят задерживается рост, шерсть становится жесткой и теряет свою окраску, отмечаются случаи гемоглобинурии и деформации эритроцитов в крови. У животных развиваются явления энзоотической атаксии, наблюдается общее истощение, появляются поносы, у овец ухудшается качество шерсти. Ягнята от больных овец рождаются с признаками паралича и нарушения координации движения задних конечностей, что объясняется перерождением нервных путей в спинном и головном мозгу. Подобное заболевание наблюдается в тех районах, где почвы содержат около 0,4 мг% меди.

Недостаток меди у тонкорунных овец, кроме депигментации, приводит к изменению строения шерсти — теряется нормальная извилистость, пропадает волнистость, шерсть становится прямой, «проволочной». Суточная потребность овец в меди составляет около 2,5—4 мг на голову.

У молодняка крупного рогатого скота при недостатке меди наблюдаются анемия, истощение, шерсть теряет блеск, появляются начальные признаки атаксического состояния. В начале болезни животные теряют аппетит, появляется общая слабость, снижается гемоглобин в крови. У свиней недостаток меди проявляется главным образом признаками анемии. Недостаток меди в организме может возникнуть также при избыточном поступлении с кормом свинца и молибдена.

При избытке меди в организме происходит разрушение эритроцитов в крови, наблюдаются тяжелые заболевания печени с признаками гемолитической желтухи.

Английские исследователи (Губертсон и др.) указывают, что содержание меди в траве менее 0,4 мг%

приводит к признакам недостаточности меди у крупного рогатого скота и овец в пастбищный период. Содержание в траве 0,75 мг% меди не вызывает заболевания животных.

В. В. Ковальский, П. В. Лазаревич и М. И. Густун в биогеохимических провинциях энзоотической атаксии наряду с недостатком меди в кормах (0,2 мг%) наблюдали повышенное содержание свинца в почве. Они считают, что для установления причин атаксии следует учитывать соотношения между многими микроэлементами в почве и кормах. Особое внимание следует обращать на содержание в кормах молибдена и свинца как на возможную причину плохого усвоения меди.

В Советском Союзе недостаток меди встречается в Дагестане, нечерноземной зоне и других районах, где содержание ее в кормах колеблется от 50 мкг до 2 мг% на сухое вещество. Содержание меди в кормах ниже 0,2 мг%, считающееся недостаточным для удовлетворения потребностей животных, встречается в районах Полесья и на заболоченных почвах.

Ранними признаками заболевания, связанного с недостатком в организме меди, является замедление роста молодняка, всклокоченность и огрубение шерсти, ломкость и хрупкость костей, анемия с явлениями гемосидероза — отложение железа в печени и селезенке в неактивной форме. В связи с нарушением и ослаблением деятельности окислительных ферментов происходит нарушение роста волоса, шерстное волокно теряет эластичность и способность к растяжению.

При недостатке меди с профилактической целью рекомендуется применение сернокислой меди в виде подкормки (взрослому крупному рогатому скоту 50—100 мг, молодняку 25—50, свиньям 3—10, пороссятам 2, овцам 5—10, ягнятам 3—6 мг в сутки на голову) или обогащенной медью поваренной соли (на 1 т поваренной соли 0,3 кг сернокислой меди).

Можно добавлять к питьевой воде раствор сернокислой меди. Готовят раствор следующим образом. В стеклянной посуде приготавливают 5-процентный маточный раствор медного купороса. В случае выпадения осадка добавляют для его растворения несколько миллилитров соляной кислоты и перед водопоем наливают в корыто, объем которого установлен заранее (на каж-

дые 100 л воды 20—30 мл маточного раствора). Животных поят обогащенной водой раз в 3 дня.

Кобальт выполняет в организме разнообразные функции. Важную роль он играет в кроветворении, в деятельности ферментов и в синтезе витамина B_{12} . Жвачным животным кобальт необходим для нормальной деятельности микрофлоры рубца и нормального усвоения питательных веществ корма. Микроорганизмы пищеварительного тракта животных используют кобальт при синтезе витамина B_{12} и других витаминов комплекса В.

Кобальт угнетает деятельность ряда патогенных микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте и повышает активность некоторых антибиотиков — биомicina и пенициллина. Он способствует лучшему усвоению организмом витаминов А, Е, С, усиливает белковый обмен, улучшает использование железа при синтезе гемоглобина крови. В организме животных много кобальта содержится в печени, мышечной ткани, селезенке и легких. Суточная потребность в кобальте животных невелика (крупного рогатого скота — 0,3—1,0 мг, овец — 0,07—0,08 мг в день).

Недостаток кобальта в организме приводит к тяжелым заболеваниям — аacobальтозам. От недостатка кобальта в корме болеет чаще всего молодняк крупного рогатого скота и овец. У животных отмечаются угнетенное состояние, потеря аппетита, задержка роста и развитие молодняка, падение живого веса, бледность слизистых оболочек, анемия, шерсть теряет блеск и эластичность, резко падает резистентность организма и появляются другие заболевания. У овец аacobальтоз называют энзоотической сухоткой.

В СССР в 1945 г. аacobальтозы сельскохозяйственных животных были впервые обнаружены В. В. Ковальским в Ярославской области. Он же применил первую подкормку животных кобальтом. В. В. Ковальским и Ю. И. Раецкой (1955) было установлено, что при тяжелых аacobальтозах в печени овец содержалось очень мало витамина B_{12} — около 13 мкг% вместо 18—52 мкг% по норме. Это позволило считать, что аacobальтозы являются обычно гипо- и авитаминозами B_{12} .

Аacobальтозы наблюдаются в некоторых районах Белоруссии, Литвы и Латвии с песчаными или заболочен-

ными почвами, содержащими не более 1,5—2 мг кобальта в 1 кг сухого вещества почвы. В таких районах содержание кобальта в зеленой траве колеблется от 0,02 до 0,05 мг сухого вещества в 1 кг. В среднем в почвах всего Советского Союза содержится около 1000 мкг% кобальта, тогда как в почвах Белоруссии только 30—150 мкг%, в Латвии 100—200 мкг%.

Основными причинами акогобальтозов являются нарушение синтеза в организме витамина B_{12} и изменение деятельности микрофлоры в желудочно-кишечном тракте, влекущее за собой ухудшение нормального течения обменных процессов в организме и образования белков. Кроме того, отсутствие витамина B_{12} приводит к ослаблению синтеза протопорфирина (составной части молекулы гемоглобина) и нарушает кроветворение.

Подкормка солями кобальта предупреждает заболевание животных акогобальтозом, гипо- и авитаминозом B_{12} . Одновременная подкормка телят и ягнят солями кобальта и мелом усиливает деятельность микрофлоры рубца и синтез витамина B_{12} . Кобальтовые подкормки приводят к накоплению витамина B_{12} в организме, к усилению его выделения у лактирующих животных с молоком. У овец при введении в корм солей кобальта содержание витамина B_{12} в молоке возрастает на 70%, у дойных коров на 50%. В среднем в организме овец содержится 4,8—5 мг витамина B_{12} , а подкормка кобальтом увеличивает его до 8—9 мг. Суточная потребность овец в кобальте составляет 0,07—0,08 мг.

В недостаточных по кобальту зонах с профилактической целью применяют подкормку животных хлористым кобальтом. Взрослому крупному рогатому скоту скармливается 10—20 мг, молодняку 3—20, овцам 2—3, ягнятам 1—2, свиньям на 100 кг живого веса 3—6 мг, поросятам 1 мг в сутки на голову. Соли кобальта задают с кормом или в виде соли-лизунца. Их удобно включать в комбикорма при изготовлении последних. Например, комбикормовой промышленностью Белоруссии соли кобальта включаются в комбикорм для поросят-отъемышей от 2- до 4-месячного возраста (рецепт № 3/21) и в комбикорм для телят молочного периода в возрасте от 1 до 6 месяцев (рецепт № 11—1/2) по 3 г на 1 т комбикорма.

Подкормка хлористым кобальтом, по утверждению некоторых авторов, повышает суточные привесы молодняка сельскохозяйственных животных на 20—100% и улучшает их рост и развитие. По данным Н. П. Шергина (1957), кобальтом при подкормке молодняка свиней действуют сходно с витамином B_{12} , но более медленно. Поэтому он предлагает в неблагополучных по кобальту зонах с профилактической целью обогащать рационы солями кобальта, а при лечении акогобальтоза применять витамин B_{12} .

По данным Я. М. Берзиня (1953), при подкормке поросят хлористым кобальтом (0,3—0,5 мг на 1 кг живого веса) привесы были выше на 21—31% по сравнению с контролем. Значительно меньший эффект наблюдается при добавлении кобальта к рациону взрослых свиней. Дача больших доз солей кобальта (1 мг на 1 кг живого веса) оказывает менее благоприятное влияние на рост и привесы молодняка свиней.

К. К. Бренцис (1959) указывает, что наибольшей суточной нормой кобальта для свиней на откорме является 0,3 мг $CoCl_2$, или 0,079 мг кобальта на 1 кг живого веса с учетом содержания его в рационе.

В. Н. Неклюдов (1959), применявший препараты кобальта в Ульяновской области, сообщает, что при даче хлористого кобальта телятам с молоком или обратом при выпойке через 2 дня по 40 мг на голову суточные привесы их повышались на 11,8—16% по сравнению с контролем.

Значение йода в деятельности щитовидной железы

Йод играет большую роль в биохимических процессах, проходящих в организме животных, и является необходимым элементом питания их. В незначительных количествах он содержится в почве, воде, воздухе, растительных и животных организмах.

По данным А. П. Виноградова (1950), содержание йода в почвах нечерноземной полосы колеблется от 0,2 до 12 мг в 1 кг. В черноземных почвах СССР йода содержится в 5—50 раз больше, чем в почвах нечерноземной полосы. Йод, содержащийся в торфяниках, находится в прочно связанном состоянии с органическим веществом и трудно используется растениями. Наличие

йода в поверхностных водах зависит от содержания его в почве. В пресных водах в среднем содержится около 1 мкг йода на 1 л, в морской воде его значительно больше.

В воздух атмосферы йод попадает из океана. В 1 куб. м. воздуха над океаном содержится 0,01 мг йода, а над континентом — только 0,5 мкг.

В растениях содержание йода колеблется от следов до 1 мг в 1 кг. Особенно богаты йодом морские растения. В зеленых кормовых травах его содержится до 0,5 мг, в зернах злаков и картофеля до 0,26 мг, в горохе до 0,1 мг в 1 кг.

В организме животных йод содержится главным образом в щитовидной железе, наличие его в других органах невелико. Несмотря на то, что вес щитовидной железы небольшой, в ней содержится более половины всего находящегося в организме йода. Например, в щитовидной железе крупного рогатого скота содержится около 0,25 мг йода на 1 г ткани. Правда, содержание его в значительной степени зависит от пола, возраста, времени года и других факторов. Известно, что в организме самок йода больше, чем у самцов. Летом содержание йода в организме животных выше, чем зимой.

В щитовидной железе он находится главным образом в органическом соединении в гормоне щитовидной железы — тироксине. Тироксин в щитовидной железе образуется путем йодирования аминокислоты тирозина, причем вначале получается диитиروزин, а затем тироксин, содержащий в своем составе 65% йода.

Нормальная деятельность щитовидной железы зависит от содержания в ней тироксина, накопление которого определяется количеством поступившего в организм йода. Недостаток йода приводит к уменьшению образования тироксина и к расстройству деятельности щитовидной железы. Это вызывает увеличение размера железы за счет разрастания ткани и приводит к так называемому эндемическому зобу. При этом заболеванием ослабевают деятельность щитовидной железы и уменьшается синтез тироксина. Недостаточное поступление тироксина в кровь понижает газообмен и окислительные процессы в организме, ослабляет белковый, углеводный и минеральный обмен, что приводит к оста-

новке роста и развития молодняка и к снижению продуктивности животных.

Недостаточность йода у животных отмечается в ряде северо-западных районов и в Белоруссии. В этих районах его содержание в растительных кормах и продуктах питания составляет 0,2—8 мг%. В районах с бедными йодом почвами в поверхностных водах содержится всего лишь 0,06—3 мг йода в 1 л.

В биогеохимических провинциях с недостатком йода чаще всего наблюдается заболевание зобом молодняка сельскохозяйственных животных. У новорожденных телят и ягнят отмечается отсутствие волосяного покрова, у поросят наиболее характерным признаком является полное отсутствие щетины. Кожа у поросят становится толстой, отечной, особенно на спине и шее, животные плохо развиваются, наблюдается большой падеж молодняка. Заболевание зобом молодняка может начинаться еще в эмбриональный период, так как функциональная деятельность щитовидной железы и образование тироксина начинаются у животных, когда они находятся в утробе матери. Особенно чувствительны к недостатку йода овцы и свиньи. При кормлении супоросных свиных и суягных овец кормами с недостаточным содержанием йода наблюдается большой процент мертворожденных поросят и ягнят или гибель их сразу после рождения.

У взрослых животных при йодной недостаточности наблюдаются резко выраженная клиника зоба, разрастание и перерождение тканей щитовидной железы и довольно заметное утолщение верхней части шеи. В организме животных понижается обмен веществ, отмечаются вялость, отечность, ожирение.

Нормы потребности сельскохозяйственных животных в йоде разработаны недостаточно. Считают, что суточная потребность в нем для овец составляет 0,05—0,1 мг, для коров 0,4—0,8 и для свиней 0,08—0,16 мг. Потребность животных в йоде зависит от вида, возраста и их физиологического состояния. Например, считают, что у беременных, а также у лактирующих животных потребность в йоде возрастает, особенно у высокопродуктивных дойных коров.

Йод, поступивший в организм животного с кормом, довольно быстро всасывается в пищеварительном тракте

и поступает в щитовидную железу. Атмосферный йод может также всасываться через кожу и легкие. Кроме щитовидной железы, йод частично задерживается в различных органах и тканях (в печени, почках, мозгу, коже), повышает активность амилазы и активирует протеолитические тканевые ферменты. Известно, что большое содержание в питьевой воде или в корме солей кальция и магния задерживает усвоение йода и может вызывать в организме животных относительную йодную недостаточность. Корма, богатые цианогенными глюкозидами, например белый клевер, льняное семя, являются антагонистами йода и угнетают деятельность щитовидной железы.

Из химических веществ, образованию тироксина в организме препятствуют производные тиомочевины — тиюрацил и производные пуринов — параксантин (1,7-диметилксантин). Эти вещества применяются как антагонисты тироксина и снижают обмен веществ в организме.

Обмен в организме и продуктивность животных повышают искусственно получаемые тиреоидные вещества — йодированные белки. Среди них заслуживает внимания йодированный казеин, получаемый при обработке казеина йодом в щелочной среде. При этом йод внедряется в молекулу тирозина и получается вещество, подобное гормону щитовидной железы — тироксину.

В наших опытах с дойными коровами дача йодированного казеина с кормом в дозе 60 мг на 1 кг живого веса повышала газообмен на 16,43%, суточный удой на 17% и жирность молока на 11%. Коровы находились во второй половине лактации. Введение йодированного казеина и вызванный им кратковременный гипертиреозидизм не оказали отрицательного действия на стельность коров и развитие плода в утробе матери. Все коровы растелились нормально.

Таким образом оказывается возможным вызвать различную степень гипертиреозидизма в организме, давая с кормом йодированный казеин или другие препараты, заменяющие тироксин. Гипотиреозидное состояние можно вызвать, подкармливая животных синтетическими зобоогенными препаратами типа тиомочевины и др. Это в какой-то степени позволяет регулировать деятельность щитовидной железы и обмен веществ и

бороться с недостатком или избытком в организме тироксина.

Деятельность щитовидной железы находится в зависимости от полноценности кормления. При полноценном кормлении животных кормами, богатыми витаминами А, D, С, и при правильном соотношении в рационе кальция и фосфора йодная недостаточность в организме проявляется в меньшей степени.

В биогеохимических провинциях с недостатком йода испытанным средством борьбы с заболеванием зобом является применение йодированной поваренной соли в корм сельскохозяйственных животных.

В Белоруссии во все рецепты промышленного производства комбикормов взамен обычной поваренной соли включается йодированная поваренная соль из расчета 10 г йодистого калия на 1 т поваренной соли.

Для удовлетворения потребности животных в йоде можно готовить йодированную соль и скармливать ее по принятым для поваренной соли нормам. Йодированную кормовую соль готовят в хозяйствах следующим образом.

В специальное деревянное корыто или ящик отвешивают 99 кг чистой, сухой, мелко раздробленной кормовой поваренной соли. Йодистый калий в количестве 2,5 г растворяют в 100 мл кипяченой остуженной воды. Этот раствор выливают в стеклянную чашку, в которую предварительно насыпают 1 кг соли. Соль с раствором йодистого калия тщательно перемешивают деревянной ложкой или лопаткой в течение двух минут (основная смесь). Основную смесь, т. е. 1 кг йодированной соли, высыпают в корыто с 99 кг соли и равномерно разбрасывают ее по поверхности. Всю соль тщательно перемешивают деревянной лопаткой в течение 10—12 минут. Затем ее пересыпают в плотно закрывающиеся деревянные бочки, которые должны храниться в сухом помещении, так как влажная соль быстро теряет йод.

Наряду с применением йодированной поваренной соли в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных многие исследователи указывают на положительное влияние подкормок йодистым калием. Так, П. А. Наумов и Н. Г. Беленький (1933) изучали влияние йодистого калия на рост и развитие телят. Телятам в возрасте 31—88 дней к основному рациону прибавляли

по 50 мг йодистого калия в сутки на голову. Подкормка телят йодистым калием повысила привесы на 11,8% и улучшила использование кормов на 11,4%. В опытах В. А. Аликаева (1953) подкормка ягнят йодированной поваренной солью (25 мг% йодистого калия в сутки на голову) улучшила рост и развитие животных и повысила привесы на 12%.

На основании опытов, проведенных различными исследователями по изучению применения йодистого калия при кормлении сельскохозяйственных животных в недостаточных по йоду зонах, ориентировочными профилактическими нормами дачи йодистого калия следует считать следующие: взрослому крупному рогатому скоту 1,5—2,5 мг, молодняку 0,75—1,2, свиньям 0,25—0,5 мг на 100 кг живого веса; овцам 0,3—0,4 мг и ягнятам 0,1—0,2 мг в сутки на голову.

Участие марганца и цинка в обменных процессах в организме

Существенную роль в обмене веществ в организме животных играют марганец и цинк. Они находятся в ряде ферментных систем, которые участвуют в клеточном дыхании, в обмене минеральных веществ и витаминов. Потребность животных и содержание этих элементов в организме невелики, но недостаток их в кормах приводит к задержке роста и развития молодняка, к ухудшению воспроизводства взрослых животных, понижению резистентности и ряду заболеваний.

Марганец содержится в почвах СССР в количестве 0,01—0,4%. Наиболее богаты им красноземы, меньше его в песчаных и торфяных почвах. Среднее содержание марганца в растениях составляет около 1 мг%. В растениях, произрастающих на кислых почвах, его имеется больше. При известковании почв количество марганца в растениях снижается. В наибольшем количестве он находится в зеленых частях растений и соломе. Им богаты пшеничные отруби, овес и зеленые корма.

В животном организме марганца содержится меньше, чем в растениях. Он находится в печени, поджелудочной и молочной железах, в коже, мышцах и волосе. Поступивший с кормом марганец всасывается в тонком,

а выделяется из организма в толстом отделе кишечника.

Потребность животных в марганце изучена недостаточно. Считают, что минимальная потребность в нем, связанная с биохимическими процессами в организме молодняка, не очень велика, но у быстро растущих животных она возрастает. Например, для молодняка свиней требуется 6—12 мг марганца на 1 кг сухого вещества рациона, для крупного рогатого скота 20 мг*.

Марганец входит в ферменты фосфатазу и аргиназу, влияет на активность гидролитических и окислительно-восстановительных ферментов, активизирует липотройное действие холина в печени, усиливает окисление жира в организме, участвует в процессах окисления белков и образования мочевины. Он оказывает влияние на процессы кроветворения, стимулирует образование красных кровяных шариков — эритроцитов. В организме животных с наличием марганца связано действие витаминов В₁, С и минеральных веществ (железа, кальция и фосфора).

Недостаток марганца приводит к нарушению функциональной деятельности организма. У животных наблюдается анемия, понижается устойчивость против заболеваний, рождается слабое или мертвое потомство. У молодняка сельскохозяйственных животных недостаток марганца приводит к ослаблению роста и развития, к уменьшению привесов, к неправильному развитию костяка, у поросят развивается хромота, которая исчезает при подкормке солями марганца. Вредно и чрезмерное поступление марганца в организм.

В практике сравнительно редко встречаются заболевания животных, связанные с недостаточностью марганца. Чаще всего нехватка этого элемента у сельскохозяйственной птицы.

Цинк встречается в почве, воде, в растительных и животных организмах. Содержание цинка в почве и растениях колеблется в широких пределах. Особенно богаты им черноземы. В растениях много цинка имеется в оболочке зерна конопли, бобовых и злаковых растений.

* Дж. Г. Арчибалд. Цит. по кн. «Новое в кормлении сельскохозяйственных животных», т. 3. Изд-во иностранной литературы, 1959.

В животном организме цинк находится в виде цинко-протеидных комплексов в печени, в щитовидной, молочной и лимфатических железах, мышцах, мозгу и половых железах.

У сельскохозяйственных животных сразу после рождения цинка содержится больше, чем в организме взрослых животных.

Цинк играет большую роль в ферментных процессах в организме. Он входит в состав дыхательного фермента карбоангидразы, ускоряющего процесс расщепления угольной кислоты на углекислый газ и воду, активирует фермент фосфатазу, участвующую в усвоении и использовании фосфора и других минеральных и органических веществ, оказывает действие на жировой, углеводный, белковый обмен и улучшает использование витаминов в организме. Принятый с кормом цинк всасывается в кишечнике и выделяется из организма с мочой и калом.

При недостатке цинка у животных отмечается задержка роста молодняка, наблюдается депигментация шерстного покрова, выпадение волоса, нарушение водного обмена, ухудшение общего состояния и истощение организма.

И. В. Петрухин (1960) в Смоленской области наблюдал заболевание свиней паракератозом в связи с недостатком цинка в организме.

Заболевание отмечалось чаще всего у поросят-отъемышей, особенно в осенне-зимний период. В начале заболевания появлялись кератиновые корки на коже в области носа, ушей и вокруг глаз, затем и на других местах.

Дача животным сернокислого цинка или окиси цинка из расчета 0,5 г на 1 кг корма излечивала животных, а дача 0,1 г этих препаратов на 1 кг корма предупреждала возникновение заболевания.

Потребность животных в цинке изучена пока недостаточно. Считаю, что она выражается в нескольких миллиграммах в сутки (около 25 мг цинка на 1 кг корма). Однако недостаток его приводит к резкому нарушению ряда сложных биохимических процессов в организме. Поступление избыточного количества цинка приводит к задержке его в теле и нарушению ряда обменных функций в организме.

Биологическая роль фтора, молибдена, стронция, селена и бора в организме животных

Кроме железа, меди, кобальта, йода, марганца и цинка, в организме животных и растений содержатся другие микроэлементы, роль которых изучена недостаточно. Некоторые из них имеют большое значение в жизни растений, например бор, молибден. Другие же, например фтор, необходимы в ничтожно малых количествах для построения зубной эмали и костной ткани в организме животного.

Фтор в незначительных количествах содержится в почве, воде и растениях. В организме животных он находится главным образом в зубной эмали, костях, мышцах и коже. Фтор является антагонистом йода. Поэтому некоторые считают, что причиной эндемического зоба у животных может быть не только недостаток йода, но и избыток фтора.

Фтор оказывает определенное влияние на минеральный обмен в костной ткани, на обмен углеводов в организме и на активность ряда ферментов. Известно, что для нормальной жизнедеятельности он необходим в очень малых количествах. Избыток его в организме приводит к тяжелым заболеваниям животных. Прежде всего отмечаются патологические изменения в костной ткани и в зубной эмали. Его токсическое действие проявляется при длительном скармливании даже в небольших количествах. При отравлении фтором у животных отмечаются потеря аппетита, истощение, утолщение костей, неподвижность суставов, пятнистость на зубной эмали и выпадение зубов. У молодняка приостанавливается рост и снижаются привесы.

По данным А. П. Виноградова (1950), местности, где в почве содержится свыше 0,5% фтора, а в воде свыше 0,5 мг на 1 л, являются эндемическими зонами по его избытку. В растительных кормах содержание фтора обычно не превышает 0,1—0,2 мг%.

Опасность отравления фтором наблюдается при использовании такой минеральной подкормки для животных, как необработанный фосфорит, содержащий до 4% фтора. Например, у крупного рогатого скота признаки отравления появляются при поступлении 2—3 мг фтора на 1 кг живого веса, или 8 мг% в сухом веще-

стве рациона. Рекомендуется, чтобы общее содержание фтора в рационах для крупного рогатого скота, овец и свиней не превышало 3 мг %.

Молибден в незначительных количествах содержится в почве, морской воде, в животных и растительных организмах. В почве он чаще всего встречается в виде минерала молибденита (MoS_2). Большую роль молибден играет в жизни растений. В бобовых растениях его больше, чем в злаковых. Он входит в фермент нитратредуктазу и способствует синтезу белка в растениях.

В организме животных молибден входит в фермент ксантиноксидазу и участвует в пуриновом обмене. Молибден, поступивший с кормом, всасывается в тонком кишечнике, задерживается в печени, почках и других органах, из организма выделяется с мочой. Избыточное поступление молибдена в организм вызывает тяжелое заболевание животных. Это заболевание отмечается в Армянской ССР, в районах, где содержание молибдена в растительных кормах составляет около 6 мг %. Даже содержание его в кормах выше 3 мг % вызывает признаки отравления животных.

От избытка молибдена болеет чаще всего крупный рогатый скот. Болезнь проявляется сильным поносом, ухудшением общего состояния, понижением продуктивности. У молодняка прекращается рост, отмечаются случаи ломкости костей. Избыток молибдена вызывает обеднение организма медью. Введение в организм подкормок в виде сульфата меди нейтрализует избыток молибдена.

Токсическое действие молибдена отмечается у животных при поступлении его около 3—10 мг на 1 кг корма.

Стронций в малых количествах содержится в почве, воде, растениях и организме животных. Большое значение имеет соотношение кальция и стронция в кормах, так как стронций вместе с кальцием участвует в процессе формирования и роста костной ткани. В Сибири и на Дальнем Востоке известны биогеохимические провинции, в которых отмечается избыток стронция и недостаток кальция. Здесь отношение кальция к стронцию в воде и кормах в 2—10 раз меньше, чем в других благополучных районах.

По данным В. В. Ковальского (1957) и И. А. Самариной (1957), на Дальнем Востоке в результате избытка стронция заболевают телята, ягнята, поросята и жеребята. Отход молодняка крупного рогатого скота достигает значительного процента. Отрицательное влияние больших количеств стронция связано с тем, что он вытесняет из костной ткани кальций в процессах окостенения. Молодняк рождается слабым. У него отмечается слабость конечностей, утолщение суставов, нарушение роста рога на конечностях, атрофия мышц и искривление позвоночника. Взрослые животные имеют недоразвитый карликовый рост и низкую продуктивность.

В качестве профилактического мероприятия против избытка стронция в организме сельскохозяйственных животных рекомендуется применение кальциевых и фосфорных минеральных подкормок.

Селен находится в ничтожно малых количествах в почве и растениях. В почвах его содержание колеблется в весьма широких пределах — от 0,001 до 1 мг%. Подобно молибдену, он может усваиваться растениями из почвы в количестве, которое способно вызвать отравление животных. Особенно много его в бобовых, крестоцветных и сложноцветных растениях, произрастающих на почвах, богатых селеном. Содержание селена в растениях выше 0,85 мг% вызывает отравление. Роль его в организме животных в настоящее время еще не выяснена.

Некоторые препараты селена в ветеринарной практике применяются при лечении беломышечной болезни телят и ягнят.

На Южном Урале имеются биогеохимические провинции, избыточные по содержанию селена. Здесь отмечаются тяжелые заболевания крупного рогатого скота, свиней и лошадей алкалозом, или щелочной болезнью. Болезнь протекает в острой и хронической форме.

При отравлении селеном у животных отмечается анемия, сонливость, общее истощение, выпадение волос и нарушение роста копыт. Считают, что заболевание наступает вследствие угнетения тканевого дыхания в организме и понижения активности некоторых окислительно-восстановительных ферментов. Селен может выделяться из организма с калом, мочой и выдыхаемым

воздухом. Для крупного рогатого скота смертельной дозой селена является 10—11 мг, для свиней 13—18 мг и для лошадей 3—4 мг на 1 кг живого веса.

Антагонистом селена является сера. Поэтому внесение в почву удобрений, содержащих серу, снижает токсичность произрастаемых растений. В эндемических зонах, богатых селеном, это может явиться средством, предупреждающим заболевание сельскохозяйственных животных алкалозом.

Бор широко распространен в природе. В почвах он содержится в количестве 0,001—0,02%. Важную биохимическую роль бор играет в организме растений, регулируя окислительно-восстановительные процессы и улучшая снабжение клеток растений кислородом. Он оказывает положительное влияние на углеводный, белковый обмен и синтез хлорофилла.

В организме животных в малых количествах бор содержится в печени, почках и эндокринных железах. Обмен бора и его роль в организме животных изучены крайне недостаточно. Считают, что он может вступать в соединения с глюкозой, рибофлавином, пиридоксином, аскорбиновой кислотой и другими органическими веществами, играющими определенную роль в биохимических процессах в организме.

Установлено, что бор тормозит тканевое дыхание в организме и оказывает некоторое влияние на жировой и белковый обмен.

По данным К. К. Бренциса (1959), дача борной кислоты в виде подкормки до 2 мг на 1 кг живого веса повышает на 13% суточные привесы растущего молодняка свиней по сравнению с контролем. Поступление бора с кормом стимулирует накопление в организме каротина и витамина А.

Избыточное поступление бора с кормом приводит к заболеванию животных. В. В. Ковальским (1957) и его учениками А. В. Ананичевым и П. К. Шаховой описана биогеохимическая провинция с избыточным содержанием бора в Казахстане. В этой зоне животные получают в пастбищной траве в 6—7 раз больше бора, чем за пределами зоны. От избытка бора заболевают овцы и другие животные. У овец при поедании кормов с большим содержанием бора отмечают энтериты, плевро-

пневмония, поражение почек, исхудание и нередко заболевания нервной системы со смертельным исходом.

Борным энтеритом чаще всего заболевают овцы, завезенные из других мест. У местных овец отмечается некоторое привыкание к повышенному поступлению бора в организм.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

В последние годы многие исследователи изучали эффективность применения микроэлементов при кормлении сельскохозяйственных животных. В тех случаях, когда подкормки микроэлементами дополняли недостаточность рациона, эффективность была высокой. Когда же подкормки вводились без учета потребности животных и дефицитности рациона в них, результаты были отрицательными. Поэтому применение микроэлементов целесообразно только в том случае, когда их не хватает животным в кормах и питьевой воде. Потребность животных в микроэлементах зависит от живого веса, возраста, физиологического состояния и продуктивности. У высокопродуктивных животных потребность в микроэлементах значительно больше, чем у малопродуктивных, поэтому они чаще заболевают при недостатке их в кормах. Высокопродуктивным животным следует давать подкормки даже тогда, когда микроэлементов в кормах содержится достаточно для низкопродуктивных животных.

На эффективность использования подкормок микроэлементов влияет также растворимость соли, содержащей микроэлемент, и ее усвояемость в организме животных. В качестве подкормок обычно используются: кобальт — хлористый и сернокислый, медь — сернокислая и гидроокись, железо — сернокислое, марганец — сернокислый и окись, цинк — сернокислый, хлористый, йод — в виде йодистого калия.

При применении подкормок следует знать содержание микроэлементов в кормах и наличие в них антагонистических веществ, уменьшающих действие подкормок. Часто эффективность одних и тех же добавок микроэлементов при различных типах кормления и рационах неодинакова. Например, в опытах П. А. Наумо-

ва (1953) добавление смеси микроэлементов к рациону, состоящему из грубых и сочных кормов, стимулировало рост и развитие подсвинков. При скармливании животным большого количества концентратов добавка микроэлементов не оказывала заметного влияния на рост подсвинков.

Минеральная питательность кормов и подкормок определяется по валовому содержанию в них химических элементов. Для того чтобы вычислить количество микроэлемента, содержащегося в подкормке, нужно знать химическую формулу соединения и атомно-молекулярный вес (табл. 96).

Т а б л и ц а 96

Растворимые в воде соединения микроэлементов и железа

Соединение или элемент	Химическая формула	Молекулярный или атомный вес (z)	Содержание элемента в соединении (процент)
Бор	B	10,82	—
Борная кислота	H ₃ BO ₃	61,84	17,49
Железо	Fe	55,80	—
Гидрат сернокислого железа закисного	FeSO ₄ · 7H ₂ O	278,03	20,07
Гидрат сернокислого железа окисного	Fe(SO ₄) ₃ · 9H ₂ O	562,04	9,92
Йод	J	126,92	—
Йодистый калий	KJ	166,01	76,45
Кобальт	Co	158,94	—
Хлористый кобальт	CoCl ₂	129,85	45,39
Гидрат хлористого кобальта	CoCl ₂ · 6H ₂ O	237,95	24,76
Гидрат азотнокислого кобальта	Co(NO ₃) ₂ · 6H ₂ O	291,05	20,25
Сернокислый кобальт	CoSO ₄	155,01	38,02
Гидрат сернокислого кобальта	CoSO ₄ · 7H ₂ O	281,12	20,96
Марганец	Mn	54,93	—
Марганцовокислый калий	KMnO ₄	158,04	34,75
Сернокислый марганец	MnSO ₄	151,01	36,37
Медь	Cu	63,54	—
Хлорная медь	CuCl ₂	134,45	47,26
Гидрат хлорной меди	CuCl ₂ · 2H ₂ O	170,49	37,27
Сернокислая медь	CuSO ₄	159,61	39,81
Гидрат сернокислой меди	CuSO ₄ · 5H ₂ O	249,69	25,44
Цинк	Zn	65,38	—
Сернокислый цинк	ZnSO ₄	161,45	40,49
Гидрат сернокислого цинка	ZnSO ₄ · 7H ₂ O	287,56	22,73
Хлористый цинк	ZnCl ₂	136,29	40,63
Гидрат азотнокислого цинка	Zn(NO ₃) ₂ · 6H ₂ O	297,49	21,98

Например, теленок получает в сутки 5 мг хлористого кобальта ($\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Молекулярный вес этой соли состоит из суммы атомных весов входящих в нее элементов и равен 237,95 г. Кобальта содержится в этом соединении $58,94 \times 100 : 237,95 = 24,77\%$. Значит, в 1 г соли хлористого кобальта содержится 0,2477 г кобальта, а в 1 мг соответственно 0,2477 мг. В нашем примере в 5 мг подкормки будет содержаться только $5 \times 0,2477 = 1,238$ мг кобальта. Во избежание ошибок следует всегда учитывать потребность животных в микроэлементах и содержание их в подкормке.

При назначении подкормок надо обращать внимание на то, в каких величинах и в каком состоянии определено содержание микроэлементов в кормах. Микроэлементы определяются в золе корма и содержание их выражается в граммах, миллиграммах или в микрограммах на 1 кг корма или на 1 кг сухого вещества, а иногда в процентах в корме или в его золе.

При нормировании микроэлементов, кроме суммирования одноименных элементов, содержащихся в кормах, следует учитывать и их соотношение с другими минеральными веществами. Например, известно, что избыток кальция в рационе ухудшает использование в организме фосфора, железа, марганца и цинка. Большое значение имеет также соотношение отдельных микроэлементов между собой и некоторыми витаминами.

Многочисленные исследования, проведенные в нечерноземной зоне и других районах СССР, показали благоприятное действие солей йода, кобальта, меди, марганца и других микроэлементов на продуктивность сельскохозяйственных животных.

Применение микроэлементов оказывает хорошее действие на рост и развитие молодняка, значительно повышает устойчивость животных к различным заболеваниям, улучшает их здоровье и способствует повышению продуктивности.

В хозяйствах, где установлен недостаток микроэлементов в почвах, кормах и питьевой воде, необходимо добавлять их в рацион сельскохозяйственных животных в соответствии с установленными нормами, приведенными в табл. 97 и 98.

При высокой продуктивности животных, а также в период беременности и лактации эти нормы повышают

Профилактические нормы (в мг на голову ■ сутки) солей микроэлементов, рекомендуемые для подкормки сельскохозяйственных животных в нечерноземной зоне (из рекомендаций МСХ СССР, 1961)

Животные	Кобальт хлористый	Медь сернокислая	Калий йодистый	Марганец сернокислый	Цинк сернокислый	Железо сернокислое
Крупный рогатый скот, взрослый	10—15	50—100	1,5—2,5	75—250	35	—
Молодняк крупного рогатого скота	3—8	25—50	0,75—1,0	10—30	—	—
Овцы	2—3	5—10	0,25—0,4	3,5	3—5	—
Ягнята	1—2	3—6	0,15—0,20	—	—	—
Свиньи (на 100 кг живого веса)	3—6	3—10	0,25—0,50	3—4	—	—
Поросята-отъемыши	1	2	0,10—0,15	—	—	8—16
Кролики	1	—	—	—	—	—

на 50—100% по указаниям ветеринарных врачей и зоотехников. Лечебные дозы в 2 раза выше профилактических, но они назначаются лишь на определенный период по рекомендации ветеринарного врача.

Соли микроэлементов лучше всего скармливать в составе комбикормов или в смеси с концентратами. Для крупного рогатого скота смеси солей можно растворять в воде и полученным раствором орошать грубые корма и силос при скармливании. При недостатке в рационе йода его скармливают в виде йодированной поваренной соли.

Для удобства скармливания животным сложных минеральных смесей Латвийским научно-исследовательским институтом животноводства и ветеринарии разработаны брикеты-лизунцы и таблетки из поваренной соли, содержащие либо комплекс микроэлементов, либо только хлористый кобальт из расчета 20—40 мг в одной таблетке. Перед скармливанием таблетки растворяют в воде или измельчают и добавляют в корм.

При отсутствии комбикормов и солевых брикетов, содержащих микроэлементы, можно обогащать ими поваренную соль непосредственно в хозяйствах.

**Профилактические нормы (в мг на голову в сутки) солей микроэлементов,
рекомендуемые для подкормки сельскохозяйственных животных в Прибалтийских
республиках**

(из рекомендаций МСХ СССР, 1961)

Животные	Кобальт хлористый	Медь сер- нокислая	Марганец сернокис- лый	Цинк сер- нокислый	Калий йодистый	Железо сернокис- лое
Быки-производители с живым весом 700—1000 кг.	25—40	—	200—300	100—150	2,5—4,0	—
Коровы с живым весом 400—500 кг.	15—20	100—125	120—150	60—75	1,6—2,5	—
Молодняк крупного рогатого скота с живым весом 150—300 кг.	10—20	40—75	45—90	25—45	0,6—1,2	—
Телята до 6 месяцев с живым весом 50—150 кг. .	5—10	10—40	15—45	10—25	0,2—0,6	—
Овцы и козы с живым весом 40—60 кг.	2—3	8—12	12—20	6—9	0,3—0,4	—
Ягнята и козлята с живым весом 15—30 кг.	1—2	3—6	5—10	2—4	0,1—0,2	—
Свиньи (на 100 кг живого веса).	30	30	30	50	0,5	100
Кролики взрослые.	0,7	—	—	—	—	—
Серебристо-черные лисицы взрослые.	2—2,5	—	4—5	0,8—1,0	—	—
Лошади взрослые.	10—20	—	—	—	—	—
Жеребята.	5—10	—	—	—	—	—
Гуси взрослые.	4—5	—	—	—	—	—
Цыплята и куры (на 1 кг сухих концентратов). . .	2,5	200	250	12	—	—

В хозяйствах, где корма бедны микроэлементами, рекомендуется обогащать поваренную соль йодом, кобальтом, медью, марганцем и цинком из расчета на 1 т кормовой соли: йодистого калия 25 г, хлористого кобальта 300 г, сернокислой меди 1 кг, сернокислого марганца 3 кг и сернокислого цинка 0,7 кг. Соли микроэлементов должны быть тщательно перемешаны с поваренной солью, для чего вначале микроэлементы смешивают с 1 кг, затем с 10, 100 кг и наконец с 1 т соли. Эту смесь составляют с таким расчетом, чтобы дневная норма кормовой соли содержала необходимое количество микроэлементов.

В 1961 г. в совхозе «Заречье» Минской области нами были проведены опыты на подсвинках в возрасте 4—8 месяцев по изучению эффективности применения подкормок отдельными микроэлементами. Опыт продолжался в течение 110 дней, с февраля по июнь, и проводился методом групп. Все подопытное поголовье было разбито на 10 групп, из них 9 опытных и одна контрольная. В каждой группе было по 15 подсвинков-аналогов. Животные опытных групп получали различные микроэлементы в разных дозах.

Все животные получали одинаковый рацион, в который входили картофель, сено, силос, трава и комбикорм, приготовленный по утвержденному рецепту 6/2. Рацион составлялся по нормам ВИЖ через каждые 15 дней после очередного взвешивания животных. Структура рациона в течение всего опыта оставалась постоянной и была следующей по питательности: 50% комбикорма, 40% вареного картофеля и 10% сена, силоса или зеленой массы в зависимости от сезона года.

Соли микроэлементов давались с комбикормом ежедневно из расчета на 1 кг живого веса: йодистый калий от 0,36 до 1,44 мг, хлористый кобальт от 0,1 до 0,4 мг, сернокислая медь от 0,07 до 0,28 мг.

Привесы у животных опытных групп были выше, чем у животных контрольной группы. Особенно выделялись по привесам те группы животных, которые получали повышенные дозы микроэлементов. Лучшие результаты по привесам дали животные, получавшие высокую дозу йодистого калия (табл. 99). Это указывает на то, что в условиях Белоруссии при кормлении молодняка свиней следует применять более высокие дозы

Изменен
при

Соли
микроэлементов

Йодистый калий

Хлористый кобальт

Сернокислая медь

Контроль...

солей указ

рекомендуе

зоны СССР

Наряду

меди и йода

цинка. По

Белорусско

лым марг

шала суто

кислого ци

привес до

добавка м

использова

Я. М. Б

солей коб

ций на ро

12 пометов

разделены

кармливати

5-дневного

сте. Микр

различных

8

Стимул

Таблица 99

Изменение живого веса и привесов молодняка свиней
при даче различных доз солей микроэлементов

Соли микроэлементов	Суточные нор- мы скармлива- ния на 1 кг жи- вого веса (мг)	Живой вес по периодам опыта (кг)					Средний су- точный при- вес (г)	
		при по- становке 28/II	31/III	28/IV	31/V	18/VI	за пе- риод опыта	процент к конт- ролю
Йодистый калий . . .	{ 0,36 0,72 1,44	40,69 40,53 40,63	58,07 58,16 59,64	75,17 75,67 78,80	92,60 94,00 98,73	101,70 103,33 108,93	555 571 621	115,62 118,96 129,37
Хлористый кобальт .	{ 0,1 0,2 0,4	40,50 40,31 40,58	57,25 57,34 57,97	73,90 74,63 76,10	89,23 90,57 93,07	99,00 100,53 103,73	532 547 574	110,83 113,96 119,58
Сернокислая медь . .	{ 0,07 0,14 0,28	40,63 40,09 40,31	56,79 56,78 57,85	73,50 74,63 75,95	87,87 89,43 91,13	96,90 98,50 100,63	511 531 548	106,46 110,62 114,17
Контроль	—	40,61	56,45	71,70	85,13	93,43	480	100

солей указанных микроэлементов для подкормки, чем рекомендуемые дозы подкормок для нечерноземной зоны СССР.

Наряду с применением солей железа, кобальта, меди и йода большое значение имеют соли марганца и цинка. По данным В. Ф. Лемеша (1950), в условиях Белорусской ССР подкормка поросят-сосунов сернокислым марганцем по 0,5 мг на 1 кг живого веса повышала суточные привесы до 23%, а применение сернокислого цинка по 1 мг на 1 кг живого веса увеличивало привес до 43% по сравнению с контролем. Кроме того, добавка микроэлементов значительно улучшала степень использования кормов и общее состояние поросят.

Я. М. Берзинь (1953) изучал влияние скармливания солей кобальта, меди, марганца, цинка и их комбинаций на рост и развитие поросят. Для опыта отобрали 12 помётов поросят. Поросята каждого помёта были разделены на опытную и контрольную группы. Подкармливать поросят микроэлементами начали с 3-5-дневного возраста и закончили в 2-месячном возрасте. Микроэлементы давали поросётам ежедневно в различных комбинациях из расчета: CoCl_2 — 0,3 мг на

1 кг живого веса, CuSO_4 — 2,0, MnSO_4 — 0,5 и ZnSO_4 — 1,0—0,5 мг.

Лучшие результаты получены у животных, получавших соли кобальта, худшие — у животных, получавших соли цинка (табл. 100).

Таблица 100

Увеличение живого веса поросят при даче различных солей микроэлементов

Соли микроэлементов	Прибавление живого веса поросят за время опыта (кг)		Процент к контролю
	опытных	контрольных	
Mn + Zn + Co	14,91	11,91	133
Co	11,70	8,93	131
Mn + Cu	15,32	11,82	130
Co + Zn	14,21	11,48	124
Mn + Zn + Cu + Co	12,50	10,18	123
Cu + Co	12,62	10,20	123
Co + Mn	9,79	7,31	118
Mn	11,31	10,25	111
Mn + Zn	12,25	11,14	110
Cu	13,69	12,70	109
Mn + Zn + Cu	15,23	14,40	106
Zn	12,44	13,39	93

В. Д. Рудин (1959) в Ставропольском крае провел аналогичные опыты по изучению эффективности различных микроэлементов при кормлении поросят. Подкормка поросят микроэлементами проводилась с 8—10-дневного возраста и продолжалась в течение 52 дней, до отъема. Соли микроэлементов скрамливались в виде водного раствора через рот или задавались с молоком.

Поросята получали в различной комбинации следующие соли микроэлементов (в мг на 1 кг живого веса): хлористый кобальт — 0,3, сернокислый марганец — 0,5, сернокислый цинк — 0,5, сернокислую медь — 2 и борную кислоту — 0,75. При подкормке поросят одним хлористым кобальтом прибавка в весе составила 15,2%, при одновременном скрамливании солей кобальта, меди и марганца — 22,26%, а при одновременной даче кобальта, цинка и марганца — от 16,1 до 20%. При под-

кормке одной борной кислотой вес увеличился на 14,12%, а при подкормке одновременно солями кобальта, меди, цинка и марганца — на 12,2% по сравнению с контролем. Результаты этих опытов указывают на то, что нельзя подбирать соли микроэлементов для подкормки животных без учета кормового рациона и взаимодействия минеральных веществ в организме.

По данным Я. А. Бабина, П. Н. Гавриловой и др. (1959), хорошее влияние на рост и развитие поросят-сосунков оказывает подкормка микроэлементами подсосных свиноматок. Опыты проводились в Саратовской области в 1955—1956 гг. Свиноматки получали следующие микроэлементы (в мг на голову в сутки): FeSO_4 — 21,4, CuSO_4 — 14,3, MnCl_2 — 4,3, CoCl_2 — 5,7 и ZnSO_4 — 4,3. Привесы поросят в период отъема в опытных группах были в 2 раза больше, чем привесы поросят в контрольных группах. Подкормка свиноматок солями микроэлементов предохраняла поросят от легочных заболеваний, анемии и гастроэнтеритов.

На основании этих опытов авторы предлагают в рационы супоросных, подсосных свиноматок и молодняка свиней после отъема добавлять подкормки солями железа, меди, марганца, кобальта и цинка.

Г. П. Белехов и А. А. Чубинская (1960) сообщают об успешном применении сложной минеральной подкормки при кормлении телят в Ленинградской и Архангельской областях. Смесь микроэлементов готовилась из такого расчета: на 1 кг живого веса брали сернокислого железа 8 мг, сернокислого марганца — 1, сернокислой меди — 1,5, хлористого цинка — 0,6, хлористого кобальта — 0,2 и йодистого калия 0,015 мг.

Смесь солей используется в виде водного раствора, заготавливаемого на все поголовье животных на 3—5 дней. Йодистый калий предварительно растворяют в небольшом количестве 1—2-процентного раствора двууглекислой соды, затем смешивают с общим раствором солей. Подкормку солями микроэлементов рекомендуется проводить в течение 3—4 недель с последующим перерывом такой же продолжительности.

Раствор солей микроэлементов готовят из такого расчета, чтобы в 1 мл его содержалось необходимое количество микроэлементов на 1 кг живого веса животного. Это значительно упрощает использование рас-

твора при скармливании. Например, для 40 телят со средним живым весом 50 кг требуется приготовить на 5 дней 10 л раствора. В 10 л воды растворяют 80 г сернокислого железа, 10 г сернокислого марганца, 15 г сернокислой меди, 6 г хлористого цинка, 2 г хлористого кобальта и 0,15 г йодистого калия. Раствор хорошо перемешивают и перед раздачей отмеривают мензуркой или мерным цилиндром по 1 мл на 1 кг живого веса и скармливают в смеси с концентратами или молоком.

В опытах А. А. Чубинской подкормка телят в после-молочный период вышеуказанной смесью солей микроэлементов повышала суточные привесы на 138 г по сравнению с контролем и улучшала общее состояние телят. В опытной группе с подкормкой микроэлементами телята лучше росли, развивались и хорошо использовали азотистые вещества корма. Подкормку телят комплексом солей микроэлементов целесообразно производить независимо от эндемических зон.

Для овец рекомендуются следующие нормы микроэлементов (в мг на 1 кг живого веса в сутки): хлористого кобальта — 0,15, сернокислого марганца — 0,25, сернокислого цинка — 0,25 и йодистого калия — 0,004. В зонах с недостатком меди к этой смеси следует добавлять по 0,25 мг сернокислой меди. Скармливать соли микроэлементов можно в виде водных растворов при водопое или в смеси с концентратами.

Я. М. Берзинь (1959) предлагает эту смесь солей микроэлементов скармливать овцам в виде монолитализунца вволю. Он разработал способ приготовления из поваренной соли и солей микроэлементов монолитализунца, имеющего форму кирпича. В качестве цементирующего вещества применялся обожженный гипс (CaSO_4). Монолит был изготовлен из следующего расчета (в мг на 1 кг живого веса): поваренной соли — 100, хлористого кобальта — 0,15, сернокислого марганца — 0,25, сернокислого цинка — 0,25 и дал хорошие результаты при скармливании овцам. Это значительно упрощает способ применения подкормок микроэлементами.

Как сообщает Ф. Я. Беренштейн (1958), хорошие результаты получены в опытах Рейзмана, проведенных в Саратовской области, по применению подкормки ягнят смесью солей кобальта, меди и железа из следующего

расчета: сернокислого кобальта и сернокислой меди по 20 мг, сернокислого железа 35 мг на голову в неделю. Подкормка применялась в течение двух месяцев. Привесы подопытных ягнят были на 56% больше контрольных.

Целесообразно широко использовать и местные подкормки с высоким содержанием микроэлементов — травертины, золу осины или ивы, сапропели, ракушечники, морские водоросли, крабовую и мидневую муку и др. При использовании этих подкормок предварительно необходимо определить содержание в них микроэлементов.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

В настоящее время изучено влияние ряда микроэлементов на продуктивность и здоровье птиц. Важнейшими из них являются марганец, йод, кобальт, медь, цинк.

Марганец содержится в организме птиц в большем количестве, чем у млекопитающих, и поэтому существует мнение, что потребность птиц в нем гораздо выше.

В осенне-зимний период, при недостаточном облучении птиц солнечным светом, добавка марганца в рацион оказывается особенно эффективной, так как это стимулирует яйценоскость и оплодотворяемость яиц. Солнечное или ультрафиолетовое облучение, а также скармливание витамина D уменьшают потребность птицы в марганце.

При повышенном содержании в рационе кальция или фосфора потребность птицы в марганце возрастает. Это обстоятельство может явиться одной из причин марганцевой недостаточности у птиц, особенно в период усиления минерального и общего обмена (при напряженной яйцекладке, в период активного роста молодняка).

У несушек при этом снижается яйценоскость, ухудшается оплодотворяемость и выводимость. Эмбриональная смертность повышается к концу инкубации. Для мертвых зародышей характерна определенная патологическая картина хондродистрофии (коротконогость,

отечность головы, «попугаев клюв» и т. д.). На выводе увеличивается число калек с начальными признаками перозиса (утолщенные, укороченные ноги и крылья).

При выращивании молодняка птиц недостаток марганца вызывает заболевание перозисом. При этом заболевании в результате деформации трубчатых костей ног, изменений в суставах и смещений сухожилий нарушается и даже полностью теряется способность к передвижению. Исследование костей больных перозисом птиц показало пониженное содержание в них минеральных веществ. Введение марганца в рацион способствует ликвидации перозиса. Правда, марганец действует только в присутствии холина (витамин группы В), недостаток которого также вызывает перозис у молодняка птиц.

Марганец оказывает благотворное действие на птиц не только при явной недостаточности его в кормах, но и на фоне, казалось бы, полноценных рационов (И. А. Патрик, 1957). Так, при даче марганцовокислого калия (в виде раствора с влажной мешанкой) курам в количестве 40 мг в день на голову яйценоскость увеличивается на 3—6%, вес яиц на 2—3%, вывод на 4—5%, а количество слабых цыплят и калек уменьшается на 4—5%.

Особый интерес представляют данные о влиянии марганца на качество яиц. Известно, что яйца с хорошо выраженной слоистостью белка обладают лучшей выводимостью. Опыт И. А. Патрика показал, что в яйцах кур, получавших марганцовокислый калий, консистенция белка была более плотная, причем количество плотного слоя увеличилось на 8—11%. Отход выведенного из них молодняка за первые 10 дней выращивания был в 3 раза меньше, чем отход цыплят от кур, не получавших марганца. Оказалось, что среди последних было больше цыплят с нерассосавшимся желтком, которые в процессе эмбрионального развития недоиспользовали питательные вещества яйца и вывелись более слабыми.

В других исследованиях было отмечено, что марганец, кроме того, влияет на качество яичной скорлупы. Опыты с птицей подтвердили данные, полученные на животных, о его действии на процессы кроветворения.

Наконец, творов марганца, действующее вещество. Таким образом, кальций и тем более. Существует прямая связь. Для снабжения применять марганец, сернокислое содержание в тканях, а в тканях можно указать птиц в марганце 100 г сухих веществ. Иод является токсичным. Иодная недостаточность влияет на их развитие, как на живых, (чаще всего) носкость, в молодняке. В опытах по кормлению кур, и кормовой смеси 6 зерен йода куры снесли яйца. Яйца оказались 80% из них в то время, когда в то время. Особенно в подкормке йода в почве. В. П. Диконский и А. М. Ласько (у кур на 2 гом, у гусей 3 гом). Было установлено, что в связи с увеличением (30%) и в шн...

Наконец, марганец при даче его в виде водных растворов марганцовокислого калия оказывает дезинфицирующее действие на желудочно-кишечный тракт.

Таким образом, нормирование марганца наряду с кальцием и фосфором в рационах птиц необходимо, тем более, что между этими тремя элементами существует прямая взаимосвязь.

Для снабжения птицы марганцем можно успешно применять многие его соединения: марганцовокислый калий, сернокислый марганец и др. В табл. 96 показано содержание чистого марганца в разных соединениях, а в табл. 94 — в основных кормах. Для расчета можно указать, что норма, определяющая потребность птиц в марганце, находится в пределах 5—10 мг на 100 г сухих кормов.

Йод является для птиц необходимым микроэлементом. Йодная недостаточность в рационах птиц оказывает на их организм такое же отрицательное влияние, как на животных. Наоборот, добавление в корм йода (чаще всего в виде йодистого калия) повышает яйценоскость, выводимость яиц и ускоряет скорость роста молодняка.

В опытах, проведенных в Румынии (1956), к рациону кур, состоящему из кукурузного зерна, высевок и кормовой свеклы, в течение 7 месяцев добавляли по 6 зерен йодированной кукурузы. За время опыта эти куры снесли яиц на 61% больше, чем контрольные. Яйца оказались устойчивыми к длительному хранению: 80% из них сохранилось в течение 50 дней при 20—25°, в то время как яйца от кур контрольной группы за это время полностью испортились.

Особенно хорошие результаты были получены при подкормке птиц йодом в районах с недостаточностью йода в почве, воде и растениях (А. В. Дементьев и В. П. Диков, 1957; И. И. Задерий, 1953; К. С. Перетицкий и А. М. Мирошникова, 1960). При этом увеличилась яйценоскость (на 23—27%) и выводимость яиц (у кур на 22—23% в одном случае, на 7—10% в другом, у гусынь на 10—19%).

Было установлено, что повышение выводимости связано с увеличением количества йода в желтке яиц, в связи с чем резко возрастало его содержание (на 23—30%) и в щитовидной железе зародышей. Из таких яиц

выводились цыплята, хорошо обеспеченные йодом, что положительно сказывалось на их росте. По живому весу к 2-месячному возрасту они превосходили цыплят из контрольной группы, матери которых не получали йодистого калия, на 10%.

Хороший эффект дает йодирование яиц перед закладкой их в инкубатор или в период инкубации (Н. С. Загаевский, 1956), для чего их погружают в 0,5—1-процентный раствор йода на 0,5—1 минуту. Предполагают, что, кроме дезинфекции, при йодировании происходит обогащение яиц йодом, который используется зародышем, чем объясняется повышение процента вывода из обработанных яиц.

Не меньшее значение имеет использование йодистой подкормки для ускорения роста молодняка и откорма птицы. В ряде опытов применение йодистого калия или чистого йода увеличивало привес цыплят соответственно на 28 и 18% (Ф. Я. Беренштейн, 1958).

Объясняется это тем, что дополнительное скормливание йода стимулирует функции щитовидной железы, в результате чего повышается обмен веществ. Таким образом, удастся снизить жиротложение, в частности у уток (М. Р. Ламберт, 1961), и увеличить развитие мускульной ткани.

Йод оказывает на организм и профилактическое действие, резко снижая заболеваемость органов яйцеобразования у кур. Так, среди кур-несушек, получавших йодистый калий в течение 6 месяцев с 10-дневными перерывами через каждые 20 дней, было в 3 раза меньше отхода по причине болезней органов яйцеобразования (П. И. Феоктистов, 1957).

В настоящее время добавки йода в соответствии с рекомендуемыми нормами широко применяются в практике птицеводства. Чаще всего йод дается в виде йодистого калия, йодированной поваренной соли, которая содержит не менее 0,007% йода, или йодированного казеина.

Кобальт входит в состав витамина B_{12} , поэтому при избытке этого витамина в рационе стимулирующее действие кобальта может и не отмечаться. Скармливание хлористого кобальта птице, содержащейся на глубокой подстилке, увеличивает количество кобальта в подстилке, что создает благоприятные условия для сни-

теза витамина В₁₂ микрофлорой. Положительные результаты были получены и в прямых опытах по внесению кобальта непосредственно в подстилку: рост цыплят, содержащихся на ней, ускорялся (А. Р. Валдман, 1957).

Наибольший эффект дает подкормка птиц кобальтом в районах с кобальтовой недостаточностью в почве и кормах. Например, хорошие результаты были получены в Прибалтике при скармливании хлористого кобальта курам и цыплятам (Я. М. Берзинь, Я. Я. Розенбах, А. Р. Валдман, Э. Я. Тауцинь, 1951), а также гусям (Б. Малайшкяйте и К. Яцкунас, 1954). При подкормке хлористым кобальтом в дозе 1 мг на 1 кг живого веса у гусынь увеличивалась яйценоскость на 11,2%, а вывод на 19,2%. Правда, в опытах Л. Варнагирис (1959) подкормка гусей хлористым кобальтом в дозе 1 мг на 1 кг живого веса улучшила выводимость яиц незначительно (на 2,45%). Увеличение дозы хлористого кобальта до 1,5 мг имело отрицательное влияние на оплодотворение яиц и их биологические свойства. В условиях Амурской области подкормка цыплят с 4- до 60-дневного возраста хлористым кобальтом в дозах 0,1—3,0 мг на голову оказала стимулирующее влияние на рост: в 150-дневном возрасте по живому весу подопытные цыплята превосходили контрольных на 8,6% (К. С. Обенко и А. П. Антаков, 1956).

В зоне с умеренным содержанием кобальта в почве (П. Ф. Щербина, 1960) при подкормке маточного поголовья уток и индеек хлористым кобальтом из расчета 1 мг на 1 кг живого веса яйценоскость увеличилась соответственно на 17 и 5%, выводимость на 5—10 и 10%. Уменьшился отход птицы. В результате подкормки повысилась половая активность селезней, что позволило в мае — июне увеличить нагрузку на самца до 8—9 уток (П. Ф. Щербина, 1960).

При подкормке кобальтом индюшат сохранность их повысилась на 5,6%, а живой вес в 3-месячном возрасте на 12,5%. Положительные результаты были получены и в опытах с гусями.

Медь откладывается в желтке яиц и используется зародышем в процессе развития.

Установлено участие меди в процессах кератинизации. Оперение петушков породы белый леггорн заметно

улучшается при добавлении к их рационам меди. При этом положительное влияние меди на состояние наружных покровов усиливается в присутствии пантотеновой кислоты.

В опытах П. Ф. Щербины (1960) подкормка уток медным купоросом оказала весьма положительное влияние на их воспроизводительные качества: яйценоскость увеличилась на 11,5%, оплодотворенность на 14%, вывод на 10%.

Но перекорм медью весьма опасен, поэтому нужно точно дозировать подкормку. Рекомендуются добавлять в корм птице не более 0,5—1 мг сернокислой меди на 100 г сухих кормов (И. А. Патрик, 1961). В районах с установленной медной недостаточностью в почве и кормах эта норма увеличивается до 20 мг (Ф. Я. Беренштейн, 1958).

Цинк — при недостатке его понижается интенсивность роста молодняка, наступает преждевременная линька птиц и снижается их продуктивность (И. А. Патрик, 1961).

Избыток цинка в питьевой воде вызывает уменьшение ее потребления и быстрое снижение (со 2-го дня) яйценоскости, а затем (через 3 дня) ее прекращение. Яйценоскость восстанавливается только через 10 дней, после перехода на чистую воду (Sturkie, 1956).

Сернокислый цинк рекомендуется давать для подкормки птицы в количестве 1—1,2 мг на 100 г сухих кормов.

* * *

Каждый из вышеуказанных микроэлементов имеет самостоятельное значение, но между ними существует и тесная взаимосвязь. Так, в опытах, проведенных на Минской птицефабрике (К. С. Перетицкий и А. М. Мирошникова, 1960), при даче курам хлористого кобальта и йодистого калия (по 0,1—0,15 мг на голову в сутки с 15-дневным перерывом через каждые 30 дней) в течение четырех месяцев содержание йода в желтке увеличилось вдвое, несколько увеличилось и содержание кобальта. Одновременно в яйцах подопытных кур повысилось содержание других микроэлементов (марганца, меди, цинка, никеля, железа), которые в рационы дополнительно не вводились.

Я. М. Берзинь (1954) указывает, что комплексное применение солей некоторых микроэлементов дает лучший эффект, чем каждая соль в отдельности. В Латвийской ССР налажен выпуск препаратов из солей микроэлементов в виде таблеток весом 1 г. В состав каждой таблетки входит: хлористый кобальт (2,5 мг), сернокислый марганец (250 мг), сернокислая медь (200 мг), хлористый цинк (12 мг), костяная мука (535,5 мг).

Одна таблетка рассчитана на следующее количество цыплят:

Число голов	150	75	50	25	15
Возраст (дней)	1—5	6—15	16—30	31—40	41—50

Вопрос о дозировке микроэлементов имеет серьезное значение, поскольку есть наблюдения, что высокие дозы солей иногда оказывают угнетающее действие. Поэтому в целях предосторожности рекомендуется препараты микроэлементов давать цыплятам с перерывами ■ 20—30 дней через каждые 1—1,5 месяца.

Правильнее всего при нормировании добавок учитывать состав кормов и содержание в них микроэлементов.

В географических районах, которые характеризуются недостатком тех или иных микроэлементов в почве и кормах, добавка этих элементов с кормами жизненно необходима.

В зонах с умеренным содержанием микроэлементов ■ почве и кормах при введении их ■ рацион птиц они действуют как биостимуляторы, активизируя биологические процессы в организме.

Так, П. Ф. Щербиной (1960) было установлено благоприятное влияние подкормки маточного стада кур и уток солями микроэлементов (Co + Mn + Zn + Cu) на их яйценоскость (повышение на 6—11%), выводимость молодняка (повышение на 3—10%) и сохранность его (повышение на 2—9%). При этом увеличилось содержание ■ яйце не только микроэлементов, но и витамина B₁₂.

Учитывая стимулирующее действие микроэлементов на организм растущего молодняка и несущейся птицы, ■ настоящее время их включают во все специальные комбикорма для птиц.

БИОГЕННЫЕ И ДРУГИЕ СТИМУЛЯТОРЫ

ТКАНЕВЫЕ ПРЕПАРАТЫ

Общие сведения

Начало применения тканевых препаратов с лечебной целью относится к глубокой древности — временам Гипократа, но научное обоснование получено и строго экспериментальная проверка проведена лишь за последние десятилетия.

Тканевые препаратыготавливаются из разных тканей и органов животного и растительного происхождения.

Теория тканевых препаратов, известная под названием теории гистоллизатов, создана и разработана М. П. Тушновым. Гистоллизатами, по М. П. Тушнову, называются органотерапевтические препараты, действующим началом которых служат продукты распада тканей отдельных органов.

В процессе разработки учения о лизатах М. П. Тушнов исходил из концепции специфического строения тканевых белков и форм обмена каждой ткани и заключал, что продукты белкового распада и обмена каждой клетки характеризуются видовой и тканевой специфичностью и должны оказывать соответствующее возбуждающее или в некоторых случаях угнетающее действие на гомологичные клетки организма. Лизаты, полученные из мышц, должны оказывать возбуждающее влияние на мышечные клетки, лизаты из тестикул — на тестикулярную ткань и т. д. Поэтому в зависимости от органа лизаты получают соответствующие названия, например тиреолизат — препарат из щитовидной железы, тестоллизат — из тестикул, миолизат — из мышц

и т. д. М. П. Тушнов создал в нашей стране специальное учение и практику лизатотерапии.

К теории лизатов он пришел в связи с теоретической разработкой им учения о натуральных клеточных ядах, образующихся в организме в результате клеточного распада. М. П. Тушновым обнаружено, что продукты распада клеточных ядер, обладая ядовитыми свойствами, оказывают очень сильное влияние на жизнедеятельность клеток и на общий ход жизненных процессов, являясь в то же время постоянными возбудителями роста, размножения и жизнедеятельности клеток.

Эта деталь в развитии учения о натуральных клеточных ядах была использована М. П. Тушновым для искусственного приготовления гистолизатов, действующим началом которых являются продукты распада тканей различных органов, вызывающие возбуждение и раздражение гомологичных тканей. В зависимости от дозы и реактивной способности ткани это раздражение может вызвать усиление ее функциональной способности.

В соответствии с высказанной рабочей гипотезой М. П. Тушновым был проведен ряд экспериментов и разработана дозировка. В основу дозировки был положен закон Пфлюгера, согласно которому слабые раздражения усиливают жизнедеятельность клеток, сильные — тормозят.

В научной концепции о лизатах важное значение придается продуктам клеточного распада в обмене веществ, их постоянной смене, обновлению, непрерывному поступлению в кровь и перекрестному взаимодействию с гормонами кровеносной и железистой системы, в результате чего повышается жизненность организма и его продуктивность.

Первоначально М. П. Тушнов рекомендовал органотерапевтические препараты — лизаты — в качестве лечебного средства, а в скором времени — как стимулятор, повышающий продуктивность сельскохозяйственных животных.

М. П. Тушновым разработаны методы приготовления гистолизата, при котором под влиянием различных факторов — аутолиза, ферментолиза или гидролиза — получают продукты распада, близкие по химическому составу, но различные по специфическому действию на

организм в зависимости от исходного материала для расщепления. При этом была выявлена и изучена специфичность действия лизатов на различные ткани. Так, выяснилось, что овариолизаты повышают яйценоскость птиц, маммолизаты усиливают лактационную деятельность, миолизат оказывает благотворное действие на улучшение качества мясной продукции. Все это было доказано в многочисленных опытах на разных видах животных (А. П. Редькин, Д. Г. Златковский, Швабе, Б. М. Тихомиров, Б. Я. Сырнев и др.).

Применение лизатов дает повышение привеса животных на 19—23% выше контрольных, влияет на откорм и на молочную продуктивность.

Дальнейшее развитие тканевая терапия получила в результате исследований В. П. Филатова, который в 1933 г. заложил основы современной тканевой терапии и дал ей новое направление. В отличие от концепции М. П. Тушнова, по которой действующим началом гистоллизатов являются продукты распада белков тканей и обмена клеток, обладающие видовой и тканевой специфичностью, лечебное действие тканевых препаратов, приготовленных по В. П. Филатову, оказывают вещества, вырабатываемые живыми клетками в процессе жизнедеятельности их в крайне неблагоприятных условиях.

Основные положения образования и свойств тканевых препаратов, по В. П. Филатову, состоят в том, что растительные или животные ткани, отделенные от организма, под воздействием неблагоприятных условий, затрудняющих жизнь, но не превышающих, однако, максимальной, убивающей степени, подвергаются биохимической перестройке. В результате этого в тканях образуются вещества, стимулирующие биохимические процессы в них и способствующие сохранению их жизни в неблагоприятных условиях. Эти вещества названы В. П. Филатовым биогенными стимуляторами. С точки зрения биологической, образование биогенных стимуляторов следует рассматривать как способ приспособления обмена веществ тканей к действию условий среды, выработанный эволюционным путем.

В. П. Филатов указывает, что неблагоприятные условия нарушают исторически сложившийся обмен веществ в организме, расшатывают всю его структуру, приводя

активный белок ферментов во взаимодействие с веществами, образующимися при этих ненормальных условиях, вызывают изменение активных белков, переводя их на более высокий энергетический уровень, и в результате повышают стойкость и жизнеспособность организма. Организм приобретает высокую пластичность, способность к разнообразным приспособительным изменениям в соответствии с влиянием внешней среды.

Биогенные стимуляторы, введенные в какой-либо другой организм, усиливают обмен веществ, повышают энергетические процессы и жизненные функции организма, увеличивают его сопротивляемость к болезнетворным факторам и регенеративные свойства. Биогенные стимуляторы не специфичны ни в видовом, ни в гистологическом отношении. Более того, биогенные стимуляторы и растительного и животного происхождения действуют на ткани и организм животного и человека.

Биогенные стимуляторы возникают под воздействием разнообразных факторов внешней среды (понижения температуры, ультрафиолетового облучения, лучей Рентгена, химического воздействия, антиретиккулярной сыворотки Богомольца, травмы). Они могут появляться не только в отдельных тканях, но и целых живых организмах, например при мышечной работе и др. Появление биогенных стимуляторов под влиянием факторов внешней среды представляет собой общий закон для всей живой природы, они образуются всюду, где идет приспособление к новым условиям существования. Биогенные стимуляторы обнаружены в живых организмах, в осенних листьях деревьев, в торфе, черноземе, буром угле, лиманной грязи, озерном иле и пр.

Механизм действия биогенных стимуляторов изучался В. В. Ковальским, А. В. Благовещенским, Л. И. Палладиной, В. Н. Кефер и др.

Установлено, что при действии пониженных температур на ткани животных в отдельных реакциях обмена веществ происходят неодинаковые изменения температурного коэффициента скорости и глубины реакции. В охлажденных тканях окислительно-восстановительные процессы преобладают над гидролитическими. В результате окислительного дезаминирования аминокислот образуется комплекс соединений с повышенным уровнем энергии (А. В. Благовещенский, 1948).

Сотрудник В. П. Филатова В. А. Бибер (1948) дал основную химическую характеристику биогенных стимуляторов.

В первый период развития тканевой терапии некоторые ученые считали, что по аналогии с гистолизатами М. П. Тушнова активные вещества тканевых препаратов являются белками и полипептидами. В дальнейшем исследованиями А. В. Благовещенского, В. В. Ковальского, Л. И. Палладиной, Гудиной, В. В. Скородинской было установлено, что белки не обуславливают биологической активности организма. Н. С. Харченко, работая с плацентой, высказал мнение, что биогенные стимуляторы являются ферментами и гормонами. Однако работами В. П. Филатова, В. А. Бибера, Н. И. Чикало, А. Ф. Сысоева, И. М. Фарбман и М. В. Голубцовой было доказано, что биологические стимуляторы не являются гормонами и ферментами. В консервированных тканях в результате изменения внутриклеточной реакции происходит накопление кислых продуктов, относящихся преимущественно к сложному комплексу веществ (с большим молекулярным весом), близких к дикарбоновым кислотам.

По исследованиям ряда ученых (А. В. Благовещенский, Н. И. Чикало, В. В. Ковальский, В. А. Бибер, А. Ф. Сысоев и др. 1948, 1956), химизм их происхождения отчасти можно объяснить тем, что в условиях пониженных температур происходит уменьшение дыхательного коэффициента и обогащение тканей кислородом, который расходуется на образование продуктов неполного окисления, в частности на образование органических кислот, стимулирующее действие которых связано с их двуосновностью. Это дало основание В. П. Филатову и В. А. Биберу отнести биогенные стимуляторы по их строению к дикарбоновым кислотам, оксикислотам жирного ряда, к неопределенным ароматическим кислотам, оксикислотам и ароматическим кислотам с большим молекулярным весом.

Второе важнейшее направление в теории о природе биогенных стимуляторов (Н. И. Краузе, А. Г. Бржозовский, Скорогоренко, Фишер и др.) состоит в том, что биогенные стимуляторы представляют собой продукты распада тканевых веществ, продукты расщепления белков типа нуклеопротеидов (гистамина) или мукополи-

сахаридов. ...
ткани животного
мента. Этим н
накоплением в
групп фермен
активность

Под влиян
обмен веществ
низма катали
шей затрате
шенский, Н.
ская, 1956).

Существо
усилению об
ные системы
ные системы
ного органи
усиливают со
ным условия
новлено, что
изменение а
крови свине
венные изме
ществ крови

В настоя
вании ткане
ксидазы, де
холинэстера
разы и др.

В. П. Фила
ганизма в м

М. В. П
ризуя дейс
виде подса
дают высок
мулирующе

секреторну
ного тракт
судисто-серд
крови. При э
лекс связыва
При постано
эффективност

сахаридов, широко распространенных в соединительной ткани животных, а также недоокисленные продукты обмена. Этим направлением отводится большое значение накоплению в тканях азотистых веществ, простетических групп ферментов, объясняющее высокую биологическую активность тканевых препаратов.

Под влиянием тканевых препаратов нормализуется обмен веществ, повышается способность ферментов организма катализировать биохимические реакции при меньшей затрате энергии для этих реакций (А. В. Благовещенский, Н. И. Чикало, А. Ф. Сысоев, В. В. Скородинская, 1956).

Существо действия тканевых препаратов сводится к усилению обменных процессов организма через ферментные системы на центральную нервную систему. Ферментные системы нормализуют важнейшие функции животного организма, улучшают выработку иммунных тел, усиливают сопротивляемость организма к неблагоприятным условиям. Опытами В. В. Ковальского (1960) установлено, что введение тканевых препаратов вызывает изменение активности ферментов каталазы и амилазы крови свиней, обуславливая этим адаптивные и качественные изменения ферментов и некоторых белковых веществ крови.

В настоящее время имеются данные об активизировании тканевыми препаратами ферментов цитохромоксидазы, дегидразы, каталазы, угольной ангидразы, холинэстеразы, глицерофосфатдегидразы, сукциндегидразы и др. Эти данные соответствуют высказанным В. П. Филатовым положениям об участии ферментов организма в механизме действия тканевых препаратов.

М. В. Плахотин и П. Ф. Симбирцев (1959), характеризуя действие тканевых препаратов, примененных в виде подсадки или путем парэнтерального введения, дают высокую оценку их действию, оказывающему стимулирующее влияние на функции животного организма, секреторную и моторную деятельность желудочно-кишечного тракта, обмен веществ, фосфорный обмен, сосудисто-сердечную деятельность, дыхание и показатели крови. При этом повышается титр агглютининов — комплекс связывающих веществ в специфических сыворотках. При постановке животных на откорм повышается его эффективность и улучшается качество мяса.

Е. С. Шулюмова (1960), изучая применение тканевых препаратов, содержащих биогенные стимуляторы, установила, что они повышают общий физиологический тонус организма и иммунобиологическую реактивность. Это проявляется в общей неспецифической реактивности организма, в регуляции и стимуляции органов кроветворения, в быстрой нормализации кислотно-щелочного равновесия, в активизации фермента каталазы.

В здоровом организме тканевые препараты повышают устойчивость к неблагоприятным факторам, в том числе и к инфекционным заболеваниям. Наряду с лечебным эффектом тканевые препараты оказывают стимулирующее действие на продуктивность животных, повышая усвояемость кормов и увеличивая привесы.

И. А. Калашник (1960) указывает, что биогенные стимуляторы, содержащиеся в тканевых препаратах, оказывают благотворное влияние на гемопоез. Это доказано опытами, указывающими на повышение у животных разных видов гемоглобина в крови на 10—16%, эритроцитов на 0,8—1,5 млн., лейкоцитов на 3—6 тыс. по сравнению с контролем. Обнаружено, что под влиянием тканевых препаратов активизируется содержание каталазы и регулируется кислотно-щелочное равновесие.

При откорме животных в качестве биогенного стимулятора применяется консервированная кровь животных. Положительное действие ее заключается в содержании защитных и стимулирующих веществ и ценного белка (опыт Передеры, Божко, Громыхина и др.). При действии консервированной крови как мощного стимулятора повышается деятельность пищеварительных органов, улучшается состав крови.

Кроме препаратов животного происхождения, для тканевой терапии и стимулирования откорма животных применяются препараты из растительных тканей — подорожника, морковной ботвы и др. Наиболее активными являются препараты алоэ.

Приготовление и введение тканевых препаратов

Тканевые препараты могут быть в виде экстрактов, представляющих собой взвесь измельченных тканей, в виде порошков, которые используются вместе с кормом,

или, на
рительн
Для
В. П. Ф
только
этого мо
почечни
эмбрион
тело и д
тисептик
лянные
выми пр
при темп
По исте
снимают
сорубке,
этом физ
Получен
2 часа,
пературе
3 минут
Крупные
мают чер
вату и ф
ампулы,
и стерили
чение час
Авток
не только
ков: они
филактич
При
рование
дится ба
течение 6
При п
ских лабо
щими эти
ления, доз
реждения,
Имеютс
И. А. Кала
ренхиматоз

или, наконец, ткани как таковой, подвергшейся предварительной температурной обработке.

Для приготовления тканевых взвесей и экстрактов по В. П. Филатову берут преимущественно свежие органы только что убитых и заведомо здоровых животных. Для этого могут быть использованы селезенка, печень, надпочечники, сальник, брюшина, семенники, плацента, эмбриональная ткань, роговица, хрусталик, стекловидное тело и др., взятые с соблюдением правил асептики и антисептики. Ткань помещают в стерильную посуду — стеклянные широкогорлые банки с притертыми или корковыми пробками — и ставят в холодильник на 5—7 суток при температуре 2—4° или в ледник на поверхность льда. По истечении этого времени ткань промывают водой, снимают серозную капсулу, измельчают 2—3 раза в мясорубке, растирают в фарфоровой ступке, добавляя при этом физиологический раствор до соотношения 1:10. Полученную массу держат при комнатной температуре 2 часа, затем нагревают на водяной бане при температуре 80°, доводят до кипения, кипятят в течение 2—3 минут и фильтруют через двойной марлевый фильтр. Крупные частицы тканей протирают в ступке и отжимают через сито. После этого вторично фильтруют через вату и фильтровальную бумагу. Фильтрат разливают в ампулы, флаконы, запаивают или закрывают пробкой и стерилизуют в автоклаве при температуре 120° в течение часа.

Автоклавированием тканевых препаратов достигается не только стерильность, но и изменение структуры белков: они теряют антигенные свойства и не вызывают анафилактической реакции.

При изготовлении тканевых препаратов автоклавирование является обязательным. Выборочно производится бактериологический контроль. Экстракт годен в течение 6 месяцев.

При промышленном изготовлении в бактериологических лабораториях препараты оформляют соответствующими этикетками с наименованием серии, даты изготовления, дозы применения, срока годности и названия учреждения, изготовляющего препарат.

Имеются модификации приведенной методики. Так, И. А. Калашник приводит пропись приготовления из паренхиматозных органов тканевых взвесей, предназна-

ченных для введения шприцем. По этой прописи измельченную в мясорубке и протертую в фарфоровой ступке массу разбавляют физиологическим раствором из расчета на 1 г ткани 2—3 мл физиологического раствора. В остальном прописи сходны. Для использования крови в целях улучшения откорма животных по М. В. Плахотину, кровь, взятую из вены, консервируют 5-процентным раствором цитрата натрия в подготовленной стерильной колбе из расчета 10 мл на 100 мл крови, затем взбалтывают и ставят в холодильник, где выдерживают 3—5 суток при температуре 2—4°. Холодильник можно заменить термосом со льдом. По истечении указанного срока кровь считается готовой к употреблению подкожно.

Е. М. Драч и В. Т. Петриченко для повышения эффективности откорма свиней рекомендуют использовать водный раствор консервированной крови. Для приготовления этого препарата при забое кровь от здоровых животных собирают в чистую посуду с соблюдением правил асептики. Посуду с кровью помещают на 3 суток в ледник при температуре 2—4°. Затем ее выливают в котел, смешивают с равным количеством воды и оставляют на 60 минут. После этого жидкую часть крови отфильтровывают через марлю в бутылки или деревянные кадки. Сгустки крови складывают в деревянные ящики. Фильтрат и сгустки во избежание загнивания засаливают поваренной солью в соотношении 1:10. Экстракт крови скармливают по 25 мл, сгустки крови по 25 г утром и вечером. М. В. Плахотин отмечает, что этот способ использования крови заслуживает широкого применения.

Н. И. Краузе рекомендует следующий способ приготовления тканевого препарата. Взятую от свежезабитых животных ткань разрезают на небольшие кусочки и помещают в банку с 2-процентным раствором хлорацита. Консервируют ее 4—5 суток, ежедневно сменяя указанный раствор. В растворе хлорацита ткань может сохраняться, не теряя терапевтических качеств, до полугода. Обработанные хлорацитом ткани, по свидетельству Н. И. Краузе, теряют видовую специфичность и при подсадке не дают аллергической реакции.

Имеются другие модификации консервирования тканей для приготовления взвесей и для использования в порошкообразном виде.

Так, в целях облегчения трудоемкой работы при введении тканевых препаратов при помощи инъекции А. А. Абишев, Р. М. Абугалиев, М. И. Коробченко и Д. Н. Субгатулина (Алма-Ата), а также А. И. Виноградов (Новочеркасск) и др. провели успешные опыты по приготовлению сухих порошкообразных тканевых препаратов для скармливания с кормами.

Для изготовления сухого препарата берут печень, селезенку, легкие, лимфатические узлы и кровь в равных соотношениях, помещают в холодильник и выдерживают при температуре $2-4^{\circ}$ в течение 6—7 суток. После этого органы очищают от жира, обмывают физиологическим раствором и пропускают через мясорубку. Полученную массу высушивают в термостате при температуре $45-50^{\circ}$, измельчают и сохраняют в плотной бумажной упаковке в сухом месте. Применяют по мере надобности в качестве добавки в корм — 1 г на 10 кг живого веса один раз в каждые 5 дней откорма.

Растительные ткани с лечебной целью применяются в виде экстрактов. Для приготовления экстрактов листья (свеклы, моркови, алоэ и др.) заворачивают в черную бумагу и помещают на ледник или в холодильник при температуре $6-8^{\circ}$ на 12—15 суток для консервирования. После консервирования листья измельчают и растирают в ступке, добавляя на 1 г листьев 4 мл физиологического раствора. Массу настаивают 2—3 часа, затем ставят на кипящую водяную баню на час, кипятят 2—3 минуты, фильтруют через ватный и бумажный фильтр, разливают в ампулы и автоклавируют при температуре 120° в течение часа.

Если тканевый препарат предназначен для имплантации, то ткани не измельчают в мясорубке, а после выдержки их в холодильнике при температуре $2-4^{\circ}$ в течение 5—7 суток промывают, автоклавируют при температуре 120° в течение часа и используют для подсадки под кожу. Для заготовки впрок после автоклавирования ткань заливают в парафин, в котором она может сохранить терапевтические свойства до 2—3 месяцев.

Во избежание осложнений, возможных при применении тканевых препаратов, приготовленных тем или иным способом, их подвергают контролю на стерильность.

С этой целью производят высеvy из контрольных проб препаратов на питательные среды (агар с

глюкозой) и пробирки выдерживают в термостате при температуре 37° в течение 3—7 суток. В случае отсутствия прорастания препарат считается пригодным для применения.

Безвредность препаратов проверяется на кролике и двух белых мышах. Кролику вводят подкожно 10 мл, мышам 0,5 мл препарата. Если в течение 10 суток они остаются живыми и не дают ни общей, ни местной реакции, препарат считается безвредным.

Жидкие препараты — взвеси, консервированную кровь, тканевую эмульсию — вводят подкожно: крупному рогатому скоту в области верхней трети шеи или на внутренней поверхности бедра, свиньям — у основания уха. Инъекция производится шприцем «рекорд» емкостью 10—20 мл с иглой 1,5 мм. Как при всякой подкожной инъекции шерсть операционного поля выстригают, а кожу смазывают настойкой йода. Перед употреблением флаконы тщательно просматривают, недоброкачественные (покрытые плесенью, пленкой или имеющие гнилостный запах) выбраковывают.

Содержимое флакона тщательно взбалтывают, затем тканевую эмульсию подогревают, погружая флаконы в горячую воду при температуре $37-38^{\circ}$ и снова взбалтывая смесь. После наполнения шприца его также взбалтывают, не давая взвеси осесть. Вскрытые флаконы или ампулы должны быть использованы в тот же день.

Применение тканевых препаратов для стимуляции роста молодняка крупного рогатого скота

Применение биогенных стимуляторов имеет важное значение в молодом возрасте, когда рост животных в наибольшей степени определяется воздействием внешних факторов. Если внешние условия являются благоприятными, рост совершается в соответствии с физиологическими возможностями. Однако в большинстве случаев он происходит медленнее своей физиологической возможности.

И. Е. Мозгов (1960) на основании изучения функциональных и морфологических изменений в организме животных различает 3 группы роста (быстрый, средний и медленный). В соответствии с характером роста наблюдается процент заболеваний и падежа. Выяснено, что

наиболее част
варительного
Нарушение пия

Характ

Быстрый
Средний
Медленный

Биогенные
животных, пр
ных условий,

Тканевые
приготовленн
др., получили
ного рогатог
ные данные
ки, печени и

Г. М. Ма
тоду И. А. К
того скота,

животных г
При этом п
сии селезенк
применялас
скота 15—2

И. А. К
ным являет
животных, с

достигает 6
По И. А. Ка
чени и семе
на инъекции
сравнению с

Белорусс
животноводс

наиболее часто нарушается нормальная функция, пищеварительного тракта (табл. 101).

Нарушение пищеварительного тракта у телят в зависимости от характера роста (по И. Е. Мозгову)

Таблица 101

Характер роста	Процент падежа	Процент животных	
		болеющих гастроэнтеритом	с нарушением кишечника
Быстрый	0,4	0	1
Средний	2,2	10	12
Медленный	74,1	86	100

Биогенные стимуляторы, содействуя скорости роста животных, предохраняют их от действия неблагоприятных условий, создавая большую устойчивость.

Тканевые препараты как биогенные стимуляторы, приготовленные по В. П. Филатову, И. А. Калашнику и др., получили широкое применение для молодняка крупного рогатого скота. М. В. Плахотин приводит обобщенные данные о применении тканевого препарата селезенки, печени и других органов на 7000 голов крупного рогатого скота в одной лишь Крымской области.

Г. М. Маннов и др., применяя тканевые взвеси по методу И. А. Калашника на 21 100 головах крупного рогатого скота, получили превышение привеса подопытных животных по сравнению с контрольными на 20—25%. При этом производилась 4—5-кратная инъекция эмульсии селезенки с 5—7-дневными интервалами. Для телят применялась доза 3 мл, для взрослого крупного рогатого скота 15—20 мл.

И. А. Калашник указывает, что особенно эффективным является применение биогенных стимуляторов для животных, отставших в росте. У них увеличение привеса достигает 60% и более по сравнению с контрольными. По И. А. Калашнику, введение телятам экстракта из печени и семенников крупного рогатого скота в дозе 5 мл на инъекцию вызывало повышение живого веса телят по сравнению с контрольными на 12% и более.

Белорусским научно-исследовательским институтом животноводства в 1961 г. был поставлен опыт по

использованию тканевых препаратов в качестве биостимулятора роста для телят черно-пестрой породы. Тканевую эмульсию вводили подкожно в область шеи шприцем «рекорд», по 7 мл раз в неделю в течение четырех недель. После месячного перерыва препарат вводили в том же порядке. По составу рационы опытной и контрольной групп были одинаковы, общий уровень питания составлял 5,0—5,5 кормовой единицы.

Среднесуточный привес телок, которым на протяжении месяца вводили препарат, был на 37% выше по сравнению с привесом телок контрольной группы. В последующий месяц привес животных опытной группы был выше привеса контрольных на 12%.

Второй тур введения тканевого препарата проходил на низком уровне питания — 3,6—3,8 кормовой единицы. При этих условиях препарат положительного эффекта на привес не оказал.

Средняя дозировка тканевых препаратов для крупного рогатого скота разных возрастов следующая: телятам до 3-месячного возраста 3—5 мл, телятам от 3 до 12 месяцев 5—8, телятам старше года 8—10, взрослому рогатому скоту 15—20 мл. Эмульсию вводят в указанных дозах несколько раз, с интервалами между инъекциями 7—10 дней.

Тканевые препараты для поросят

Наиболее широко тканевые и другие биопрепараты применяются в свиноводстве.

Свиньи обладают высокой плодовитостью, однако при малейшем нарушении нормальных условий питания и содержания подвергаются заболеваниям, отстают в росте. При лечении животных наряду с местнодействующими средствами применяются способы, повышающие резистентность организма. Одним из таких способов является тканевая терапия, которая одновременно оказывает стимулирующее влияние на рост молодых животных. Таким образом, применение тканевых препаратов как биогенных стимуляторов оказывает двойное действие — терапевтическое и стимулирующее.

На протяжении ряда лет в Воронежском зооветинституте В. И. Корольковым (1958) проводились опыты по стимуляции роста и откорма свиней путем подкожного

взвешивания консерв
работывалась м
сравнительная
ткань различных
для приготовления
Тканевый п
зом. После кон
ного измельчен
эмбрионов сов
разбавляли ф
1:1, разливали
са в автоклава
вариантах опы
бедр шприце
последующем
стро рассасы
8—10 дней.

В результ
шение привес
сравнению с
что наиболее
эмбрионов и
шие резуль
натуральной
живого веса
фекта не д
вия сохран

Тканевы
тие поросят
цесса поло
лирующих
при выра

В. В. Д
ский инсти
свинкам I
опыта сви
расте 4 ме
дений тка
к 6-месячн
свинки II
пы в этом
расту вес
90, 89,4 и

введения консервированной ткани. Одновременно разрабатывалась методика введения препарата, изучалась сравнительная характеристика или специфика действия ткани различных органов, взятых в качестве материала для приготовления препарата, и его дозировка.

Тканевый препарат готовили следующим образом. После консервирования в холодильнике и тщательного измельчения кашицеобразную ткань семенников и эмбрионов совсем не разбавляли, печень и селезенку разбавляли физиологическим раствором в отношении 1:1, разливали в пробирки и выдерживали в течение часа в автоклаве при 1,5 атмосферах давления. В первых вариантах опыта препарат вводили подкожно в область бедра шприцем через иглу Боброва в количестве 2,0 г, в последующем — его вводили у основания уха, где он быстро рассасывался. Повторно вводили препарат через 8—10 дней.

В результате проведения опытов установлено повышение привеса поросят опытной группы на 18—39% по сравнению с поросятами контрольной. Оказалось также, что наиболее стимулирующим действием обладает ткань эмбрионов и семенников (136—156% к контролю). Лучшие результаты стимуляции выявились при дозировке натуральной неразбавленной ткани (1 мл на 10—15 кг живого веса). Введение 1 мл на 20 кг веса заметного эффекта не дало. Продолжительность повышенного действия сохраняется около 20 суток.

Тканевые препараты, стимулирующие рост и развитие поросят, оказывают влияние также на ускорение процесса полового созревания, повышение количества овулирующих фолликулов и оплодотворяемость яйцеклеток при выращивании свинок на племя.

В. В. Дорошков (Украинский научно-исследовательский институт) вводил тканевые препараты из плаценты свинкам I группы и печени свинкам II группы. В начале опыта свинки обеих опытных групп и контрольной в возрасте 4 месяцев имели одинаковый живой вес. При введении тканевых препаратов в дозе 0,1 мл на 1 кг веса к 6-месячному возрасту свинки I группы достигли 61 кг, свинки II группы — 60 кг. Вес свинок контрольной группы в этом возрасте составил 56,8 кг. К 8-месячному возрасту вес свинок трех групп соответственно был равен 90, 89,4 и 81 кг, к 10-месячному возрасту — 123,3, 121,1

и 112 кг. Таким образом, привес свинок I опытной группы был выше на 15,7%, II группы — на 12,5%, чем привес свинок контрольной группы. При этом более эффективное влияние на рост и развитие поросят оказал препарат из плаценты.

Половая зрелость стимулируемых животных наступила на 19—31 день раньше, чем у контрольных. Количество овулирующих фолликулов в среднем по I группе было 16,6, по II группе — 14,8, по контрольной — 13,2. Оплодотворяемость яйцеклеток у свинок I группы равнялась 91%, II — 81,1 и контрольной — 84,3%.

Н. И. Заболотный (1958) в опытах по стимуляции роста свиней применял препараты из печени и селезенки по методу В. П. Филатова при подкожной двукратной инъекции через 6 дней в дозе 0,1—0,2 мл на 1 кг живого веса и получил привес на 12—24% выше по сравнению с контролем.

Огромная работа на десятках тысяч свиней по применению тканевых препаратов выполнялась в колхозах Рязанской области Г. М. Манновым, И. А. Данько и др. При приготовлении тканевых препаратов измельченную массу разбавляли в соотношении 1:2 (по И. А. Калашнику). Среднесуточный привес опытных животных был на 23—29% выше, чем контрольных, причем в отдельных хозяйствах превышение доходило до 52% (колхоз «Память Ленина»). Особенно эффективным было применение тканевых препаратов на поголовье, отставшем в росте.

Обобщенная практика введения тканевых препаратов растущим свиньям и поросятам показывает, что наиболее эффективной для поросят до двух месяцев является доза 1—2 мл, для молодняка от 2 до 4 месяцев — 3 мл, для взрослых свиней — 5 мл. Лучшее место введения — подкожно у основания уха. Интервалы между инъекциями следует давать 5—7 дней. В опытах выяснено, что стимулирующее действие тканевых препаратов сохраняется до 1,5 месяцев.

Тканевые препараты при откорме животных

Широкое применение тканевые препараты как биогенные стимуляторы для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных получили при откорме

животных. При анализе сочетаний кормов по сравнению с другим вариантом получается при этом по

Таким образом, вес животных достигнутыми. В процессе улучшения животных и ант получены оплаты кормов ловливается переваримости корма зависящего от состава нейрогомо

нальной стимулирующих э могут изменять тканевые

Тканевые стимуляторы в количествах организм повышается корма.

Применение из разных родов успешных животных

И. Е. УССР) и тканевых сти в 195

животных. При этом особенно четко проявляется взаимозависимость затрат корма и полученной мясо-сальной продукции.

При анализе баланса откорма наблюдаются различные сочетания затрат корма, полученного привеса и оплаты корма. В одном из вариантов увеличение привеса по сравнению с контрольной цифрой сопровождается пропорциональным увеличением затрат корма. Оплата корма при этом не изменяется. Экономии кормов нет. В другом варианте увеличение привеса при откорме получается при исходной затрате кормов. Оплата корма при этом повышается. Получается экономия кормов.

Таким образом, оба варианта дают повышение привеса животных и могут быть оценены положительно, но пути достижения этого являются принципиально различными. В первом случае повышение привеса достигается улучшением аппетита и высоким потреблением корма животных по сравнению с контрольными. Второй вариант получения привеса, сопровождающийся увеличением оплаты корма и абсолютной экономией кормов, обуславливается, по-видимому, повышением коэффициента переваримости и использования корма. Использование корма зависит не только от его количества и качественного состава, но и от сложной системы взаимодействия нейрогуморальных факторов, ферментных систем, гормональной деятельности организма и веществ, активизирующих эти системы. Здесь ничтожно малые количества могут изменить реактивность организма и активизировать тканевый обмен веществ.

Тканевые и гормональные препараты как биогенные стимуляторы, будучи введены в организм в малых количествах, оказывают большое влияние на реактивность организма и интенсивность обмена веществ, вызывая повышенный коэффициент использования и экономии корма.

Применение тканевых препаратов, приготовленных из разных органов и тканей, как биогенных стимуляторов успешно используется при откорме сельскохозяйственных животных.

И. Е. Мозгов, М. В. Плахотин, С. Р. Дидовец (МСХ УССР) и др. приводят данные массового применения тканевых препаратов. В одной только Крымской области в 1958 г. в результате обработки свиней и крупного

рогатого скота тканевыми препаратами, приготовленными из селезенки, было дополнительно получено 2636 т мяса. В Рязанской области работниками Рязанской ветеринарно-бактериологической лаборатории (Г. М. Маннов, И. А. Данько и др.) с 1957 по 1959 г. тканевые препараты из селезеночной ткани применялись на 250 тыс. голов разных видов животных, что дало дополнительный привес от 14 до 25%.

По сообщению В. Г. Зотова, в Узбекской ССР с 1959 г. Республиканской ветеринарной лабораторией изготавливаются и расходуются жидкие препараты биогенных стимуляторов из селезенки, плацентарных оболочек и другие в количествах, обеспечивающих дополнительное получение нескольких сотен тонн мяса, и проводятся опыты по изучению сравнительного действия разных препаратов. Работы по внедрению биогенных стимуляторов ведутся в колхозах и совхозах Московской области, Белорусской ССР и др.

Несмотря на высокую эффективность применения тканевых препаратов и других стимуляторов, ряд вопросов практического использования их на здоровом животном требует уточнения. В частности, следует выяснить вопросы о кратности введения тканевых препаратов, о влиянии исходного материала — ткани — для препарата, об эффективности и продолжительности действия биостимулятора на разном уровне питания животных и т. д.

В то же время следует отметить, что интервалы и дозировка между инъекциями не должны быть произвольными. Они находятся в зависимости от реактивности организма. По А. М. Заблудовскому, биогенные стимуляторы, являясь слабыми раздражителями, действуют на центральную нервную систему по типу новокаиновой блокады. По Г. М. Маннову, наиболее эффективными будут такие интервалы и дозы, когда введенный тканевый препарат будет иметь силу раздражения, соответствующую функциональному состоянию организма. Интервалы между инъекциями могут считаться правильными в том случае, если инъекции совпадают с повышенной деятельностью нервной ткани в данный момент. Поэтому исследования, уточняющие дозировку и сроки введения различных препаратов, имеют большое практическое значение.

В. И. Кор
ствия тканев
вированных
ка, тела эмб
откармливае
парат из се
кой активно
нии по 0,1 м
веса у взрос
по сравнению

Ф. Б. Ле
проведен ря
нием тканев
ков быка, д
тивность де
организова
кормления.
ления и бис
дили двукр
1 мл на 10
ности препа
ставлял со
сте введен
рый рассас

Среднес
влиянием
ков. В кол
он состави
по сравнен
совхозе «Г
(17%), в
469 и 79 г

Таким
относитель
абсолютны

В опы
ласть) при
54 кг ткан
ки, по 5 м
повышение
сравнению

Н. И. К
ты по опр

В. И. Корольков, разрешая вопрос о специфике действия тканевых препаратов, приготовленных из консервированных тканей разных органов (семенников хряка, тела эмбрионов, селезенки и печени), в опытах на откармливаемых свиньях установил, что тканевый препарат из семенников и эмбрионов обладает более высокой активностью по сравнению с другими и при введении по 0,1 мл на 1 кг живого веса дает повышение привеса у взрослых свиней на 19,5%, а у поросят на 36% по сравнению с препаратами из селезенки и печени.

Ф. Б. Левиным под руководством В. В. Ковальского проведен ряд опытов по кормлению свиней с применением тканевых препаратов, приготовленных из семенников быка, для выявления уровня кормления на эффективность действия тканевых препаратов. Опыты были организованы в трех хозяйствах при разных уровнях кормления. Опыт сопровождался точным учетом кормления и биохимическими исследованиями. Препарат вводили двукратно, с промежутками 19—24 дня, в дозе 1 мл на 10 кг живого веса. Для удлинения срока активности препарат не разводили при изготовлении, он представлял собой жидкую кашу, вследствие чего на месте введения его образовывался стойкий желвак, который рассасывался лишь через 20—40 дней.

Среднесуточный привес подопытных животных под влиянием препарата в разных хозяйствах был неодинаков. В колхозе «Путь к свету» у свиней опытной группы он составил 296 г, у свиней контрольной группы — 228 г, по сравнению с контролем повысился на 68 г (30%), в совхозе «Пеньковский» соответственно 438, 375 и 63 г (17%), в хозяйстве Орловской опытной станции 548, 469 и 79 г (16,8%).

Таким образом, при пониженном уровне кормления относительное повышение привесов было выше, хотя абсолютные повышения близки одно к другому.

В опыте Л. И. Александрова (Новосибирская область) применение при откорме свиней с живым весом 54 кг тканевых препаратов, приготовленных из селезенки, по 5 мл с промежутками через 7 дней обеспечило повышение привеса свиней опытной группы на 24,3 кг по сравнению со свиньями контрольной группы.

Н. И. Королев и Е. В. Локтев (1960) проводили опыты по определению экономической эффективности их

использования, широко применяя биостимуляторы из печени и селезенки в откормочных хозяйствах Пензенской области. Привес свиней опытной группы повысился по сравнению с привесом свиней контрольной группы на 10—15% (в абсолютном выражении — на 88 г). При кормлении 128 голов подопытных свиней сэкономлено 318 кормовых единиц и получено более 700 кг дополнительного привеса. За время откорма, в течение 90—100 дней, израсходовано на голову 50—55 мл эмульсии биостимулятора. Затраты, связанные с применением тканевых препаратов, составили не более 2—3 коп. на 1 кг дополнительного привеса.

С. Я. Карпенко и Ф. А. Садовский (1959), применяя аналогичный препарат при откорме свиней в одном из совхозов при высоком уровне кормления, получили привес по опытной группе 884 г, по контрольной 705 г на голову в сутки, что составляет 25%,

Для изучения и проверки эффективности тканевых препаратов при разных интервалах между инъекциями и кратности введения М. И. Рабинович, П. М. Родин, Г. И. Горшков, П. М. Позин провели работу по откорму свиней в возрасте 6—7 месяцев. Рацион свиней состоял из концентратной смеси, картофеля, силоса, сенной муки.

В результате опыта было установлено, что однократное введение биостимулятора обуславливает среднесуточное повышение прироста на 205 г на протяжении 21 дня. В дальнейшем прирост свиней в опытной и контрольной группах выравнивается и идет на одном уровне.

При двукратном введении биостимулятора с интервалом в 7 дней интенсивность откорма повышается до 35 дней. За это время повышение среднесуточного привеса опытных свиней по сравнению с контрольными на 35-й день составляет 238 г.

При трехкратном введении биостимулятора с промежутками в 14 дней после второго среднесуточная разница между привесами свиней опытной и контрольной групп при средних привесах 483 и 229 г составляет 254 г.

Авторы делают вывод, что третье введение препарата не дает значительного эффекта и является в данном случае излишним, так как стимуляция роста ограничивается пределами физиологической нормы. При двукратной инъекции обменные процессы, обуславливающие рост и

откорм жи
сти дальне
ления.

Г. В. И
пользовани
роста при
кратное
недель обе
вотных по

Н. Т. Т
ванию тка
АССР на
через 6 дн
вес свиней
ной — 381,
сравнению
опыта от
свинины.

По со
ность про
ратов по
хозах Од
зателях. К
среднее г
по сравне
голову; с
В колхоз
весе жив
ставило 5
вводили
5 дней. С
рата пре
вотное с
ного при
втором —
мясо по
крупного
стимулят
тельно т
хода хоз
Интер
А. Абише
Атинской

откорм животных, достаточно напряжены, и возможности дальнейшего роста сдерживаются условиями кормления.

Г. В. Ильинский (1958) на основании практики использования тканевых препаратов для стимуляции прироста при откорме животных также указывает, что 2—3-кратное введение препарата с интервалом до двух недель обеспечивает увеличение прироста опытных животных по сравнению с контрольными на 10—25%.

Н. Т. Третьяк (1960) проведены опыты по использованию тканевых препаратов в колхозах Удмуртской АССР на 184 свиньях. Препарат из селезенки вводили через 6 дней по 5 мл на инъекцию. Среднесуточный привес свиней опытной группы составил 475,2 г, контрольной — 381,6 г. Увеличение привеса в опытной группе по сравнению с контрольной составляет 24,9%. За 36 дней опыта от 184 свиней дополнительно получено 620 кг свинины.

По сообщению Аршинова, экономическая эффективность производственного применения тканевых препаратов по откорму крупного рогатого скота в двух колхозах Одесской области выявилось в следующих показателях. Колхоз «Прогресс» за 60 дней откорма получил среднее повышение привеса животных опытной группы по сравнению с контрольными по 8,4 кг, или 17,3% на голову; средний привес за время опыта составил 56,9 кг. В колхозе «Дружба» за 30 дней опыта при среднем привесе животных опытной группы 25,2 кг повышение составило 5,4 кг на голову, или 26,8%. Тканевый препарат вводили по 10 мг на инъекцию, с промежутками через 5 дней. За 10 дней до снятия с откорма введение препарата прекращали. Общая стоимость препарата на животное составила 1,2—2,2 коп., стоимость дополнительного привеса на голову в первом колхозе 2 рубля, во втором — 1 руб. 12 коп. С учетом того, что забой на мясо подвергается не менее 50% поголовья приплода крупного рогатого скота, рациональное применение биостимуляторов при нормальном кормлении даст дополнительно тонны мяса и соответствующее повышение дохода хозяйства.

Интересные опыты были проведены Е. Дымко, А. Абишевым и др. в 1961 г. в совхозе «Гигант» Алма-Атинской области. В опыте по откорму применялись

тканевые препараты, приготовленные из паренхиматозных органов разных животных (крупного рогатого скота, свиней, лошадей, овец). Подопытное поголовье свиней было разбито на 7 групп, по 10 голов в каждой. В контрольной группе было 26 животных. Сухие препараты задавали из расчета 1 г на каждые 10 кг живого веса, 4 раза через каждые 5 дней. Опыт продолжался 32 дня.

Результаты опыта показали, что самые большие дополнительные привесы — 7 кг на голову — получены при скармливании свиньям препаратов, приготовленных из паренхиматозных органов свиней. Введение жидких стимуляторов дало наименьший привес.

А. И. Виноградовым (Новочеркасский зооветеринарный институт) предложен метод изготовления сухих тканевых препаратов из консервированных тканей печени, селезенки, крови для скармливания вместе с кормом при откорме животных. Он поставил опыт на 126 свиньях, за 48 дней получил дополнительный привес 740 кг.

Эти опыты говорят о том, что можно использовать тканевые препараты в сухом виде, примешивая их к корму.

При скармливании сухих препаратов исключается трудоемкая работа, связанная с производством инъекции жидкого препарата.

Для стимуляции прироста и ускорения откорма животных применяется и цитратная кровь. При подкожном введении цитратной крови для крупного рогатого скота рекомендуются дозы 0,05 мл на 1 кг живого веса, для овец и свиней 0,1 мг на 1 кг живого веса, с интервалами 7—10 дней.

М. В. Плахотин приводит данные опыта Е. М. Драча и В. Т. Петриченко о применении цитратной крови при откорме свиней и крупного рогатого скота. Результаты опытов показали, что при добавке в корм водного экстракта цитратной крови по 20 мг на прием утром и вечером в течение месяца получен среднесуточный привес животных опытной группы 790 г, животных контрольной группы — 647 г. Затрата кормов на 1 кг привеса составила в опытной группе 5,0, в контрольной — 6,04 кормовой единицы. Стоимость 1 ц привеса в опытной группе была на 14 руб. 90 коп. дешевле, чем в контрольной группе.

Об эффективности
жно судить так
редеры, В. И. Б.
45-дневного опы
раста приведен

Эффективность

Группа

I

II

III

IV

(контроль)

Тк

При органи
ном содержани
найдет широко

Введение т
оказывает пол
физиологическо
рунькина и др
кур-несушек в
край) с кормом
ток через 7 д
сравнению с ко
мальному опер

По данным
препараты В.
действие на ут
количестве 1 м
и улучшилось

АНТИР

Антиретик
относится к ч
повышение фу
при введении м

9 Стимулятор

Об эффективности применения цитратной крови можно судить также по опыту И. А. Калашника, Б. Я. Передеры, В. И. Божко, З. И. Дорогой (1960). Результаты 45-дневного опыта на 1098 свиньях 7—8-месячного возраста приведены в табл. 102.

Таблица 102

Эффективность применения цитратной крови подсвинкам

Группа	Число голов	Цитратная кровь	Среднесуточный привес (г)
I	698	Крупного рогатого скота	730
II	100	Лошадей	630
III	100	Свиней	510
IV (контроль)	200	—	430

Тканевые препараты для птицы

При организации крупного птицеводства и интенсивном содержании птицы использование биостимуляторов найдет широкое применение.

Введение тканевых препаратов по В. П. Филатову оказывает положительное влияние на яйценоскость и физиологическое состояние птицы. По данным А. А. Петрунькина и др., применение тканевых препаратов для кур-несушек в колхозе им. Ленина (Ставропольский край) с кормом по 1 мг на голову в течение четырех суток через 7 дней повысило яйценоскость на 11,3% по сравнению с контрольной группой и содействовало нормальному оперению птицы.

По данным И. С. Иона, И. А. Данько и др., тканевые препараты В. П. Филатова оказали эффективное воздействие на уток. После первого введения препарата в количестве 1 мг на 1 кг веса у уток повысился аппетит и улучшилось оперение.

**АНТИРЕТИКУЛЯРНАЯ ЦИТОТОКСИЧЕСКАЯ
СЫВОРОТКА (АЦС)**

Антиретикулярная цитотоксическая сыворотка (АЦС) относится к числу мощных биостимуляторов, вызывая повышение функционального состояния организма даже при введении малых доз.

Разработка теорий использования цитотоксических сывороток в медицине принадлежит А. А. Богомольцу, а в применении к животным — К. Р. Викторову.

Образование действующих веществ АЦС связано с ретикуло-эндотелиальной системой соединительной ткани.

Ретикуло-эндотелиальная система выполняет ряд важнейших функций: 1) регулирует питание и обмен веществ в клетках, поддерживает функции защитных барьеров и ферментативных процессов; 2) участвует в регенерации тканей; 3) предотвращает проникновение инфекции в организм, вырабатывая антитела, и активизирует фагоцитарную деятельность; 4) участвует в образовании скелета организма.

Механизм действия АЦС на организм осуществляется нейрогуморальным и нервно-рефлекторным путем.

Состояние здоровья находится в зависимости от состояния ретикуло-эндотелиальной системы, поэтому и действие цитотоксической сыворотки многообразно и аналогично действию тканевых препаратов.

АЦС представляет собой сыворотку животных, которых подвергли иммунизации антигеном из селезенки.

По А. В. Озерову, для подготовки иммунизированного животного, которое будет являться источником получения АЦС, берут от здоровых животных органы, богатые клетками ретикуло-эндотелия, например селезенку. После тщательного измельчения взвесь вводят внутривентрально подготовляемому для получения АЦС животному (лошади, крупному рогатому скоту, овце, кролику), производя 9—10 инъекций с трехдневными перерывами. Кролику, например, в первую инъекцию вводят 0,5 мл 5-процентной взвеси. Постепенно увеличивая дозу, в десятую инъекцию вводят 10—12 мл 10-процентной взвеси. Для получения АЦС кровь от этого животного берут через 10 дней после последней инъекции.

А. В. Озеров рекомендует применять сыворотку при разбавлении ее глицерином из расчета на 1 часть сыворотки 150—200 частей глицерина. Смесь тщательно размешивают, разливают в ампулы и стерилизуют.

Механизм действия АЦС обуславливается раздражением биохимических структур, вызывающих активизирующее действие на организм малыми дозами препарата. Выявлено, что АЦС является типичным раздра-

жителем в организме; в малых дозах она оказывает стимулирующее влияние, в больших дозах — угнетающее.

Исследованиями С. И. Севастьянова, который проводил опыты по изучению влияния АЦС на физиологическое состояние организма овцы в разные возрастные периоды, выяснено, что организм реагирует на введение АЦС в разном возрасте различно. Это объясняется возрастным изменением реактивности организма и функциональным состоянием.

В опытах на овцах ярко выраженную реакцию подъема содержания глутатиона, обуславливающего ассимиляторные процессы в организме, вызывает введение АЦС в 120—136-дневном возрасте.

А. В. Озеров, А. Г. Боярский и С. И. Пресняк изучали влияние АЦС при откорме животных — телят и свиней. АЦС при 10-кратном разведении в физиологическом растворе вводили животным подкожно в дозе 0,1 мл на 80—100 кг живого веса. После трехкратной инъекции среднесуточный привес подопытных животных по сравнению с контрольными повысился на 24,8%. Затраты корма на единицу привеса снизились на 18%. Себестоимость 1 ц привеса снизилась на 19,5%. У свиней затрата корма на единицу привеса в опытной группе составила 5,4 кормовой единицы, в контрольной — 6,2 кормовой единицы на 1 кг привеса, у телят соответственно 5,0 и 6,1 кормовой единицы.

В опытах Е. Дымко, А. Абишева, В. Петрова, Р. Абугалиева, М. Коробченко (Алма-Ата, 1961) по изучению влияния АЦС на продуктивность овец среднесуточный привес животных опытной группы за 5 месяцев составил 345 г, контрольной — 289 г, затрата корма на 1 кг привеса у животных опытной группы — 4,7 кормовой единицы, контрольной — 9,5 кормовой единицы.

АЦС оказывает положительное влияние при борьбе с бесплодием у всех видов животных и активизирует охоту у самок.

И. Е. Мозгов приводит данные А. М. Маханько, Н. А. Кривошапкина, Д. И. Липецкого и др. об эффективном применении панкреоцитоксической сыворотки (ПЦТС) при выращивании и откорме поросят. При этом отмечается, что использование сыворотки в качестве стимулятора позволило получить привес поросят за 3 месяца на 16,8—21,3% выше по сравнению

с контрольными. Наиболее благоприятные результаты получены при двукратном применении сыворотки с трехдневными перерывами, ■ дозе 0,001—0,002 мл на 1 кг живого веса при титре ПЦТС 1:160.

Хорошим стимулятором роста и развития животных является лечебная сыворотка Н. Г. Беленького (ЛСБ).

Кроме того, для ускорения роста животных Н. Г. Беленьким предложен белковый препарат — растин, состоящий из ЛСБ и ростовых веществ, выделяемых из эмбриональной ткани сельскохозяйственных животных. Растин вводится внутримышечно в дозе 0,1 мл на 1 кг живого веса. Рекомендуется ввести откармливаемым животным по 3—4 инъекции с промежутками 2—3 суток, повторить их через 25—30 дней.

АЦИДОФИЛЬНО-БУЛЬОННЫЕ КУЛЬТУРЫ (АБК И ПАБК)

Наряду с тканевыми препаратами для повышения резистентности организма, предупреждения желудочно-кишечных заболеваний и для стимуляции роста широкое распространение получили ацидофильные препараты — ацидофильно-бульонная культура (АБК) и пропионово-ацидофильная бульонная культура (ПАБК).

В настоящее время ацидофильные препараты производятся в большом количестве и применяются для сельскохозяйственных животных и птицы. Особенно большое значение имеют они для молодняка.

После рождения телята являются уязвимыми ко всякого рода заболеваниям, особенно часто — к нарушениям пищеварительной деятельности и диспепсии.

АБК, ПАБК и другие культуры являются надежным предупредительным и лечебным средством против диспепсии. Практика показала, что применение ацидофильных препаратов оказывает стимулирующее влияние на рост телят.

В. А. Варламов, описывая опыт успешного использования АБК в ряде колхозов Днепропетровской области, отмечает особую важность возможно более раннего ее применения (не позже чем через час после рождения телят).

В Челябинской области АБК с успехом применялась в 110 хозяйствах 19 районов, на поголовье более 4 тысяч.

В 1960 г. в Белорусском научно-исследовательском институте животноводства был проведен опыт по применению АБК на поголовье телят черно-пестрой породы в возрасте 11—12 месяцев. Препарат АБК вводили через рот в течение трех дней, по 3 раза в день, по 80 мл на каждую дачу. Среднесуточный привес телок опытной группы на протяжении первого месяца после введения был на 32% выше по сравнению с привесом телок контрольной группы. Последействие препарата сказалось и в последующий месяц — среднесуточный привес опытных телок был выше на 23% по сравнению с контрольными.

Стимулятором для молодняка крупного рогатого скота является ПАБК, которая не только предупреждает токсическую диспепсию, но и способствует значительному увеличению привеса животных. В совхозе «Головково» Московской области в результате применения ПАБК новорожденным телятам 3 раза в день по 40—50 мл получено превышение среднесуточного привеса на 29,4% по сравнению с контрольной группой.

В самый ранний период жизни молодняка благоприятное действие на него оказывает также ПАБК, которая представляет собой сочетание ацидофильной культуры, оказывающей благоприятное действие на пищеварительный аппарат, и комплекс витаминов группы В (B_1 , B_2 и B_{12}).

А. Г. Малявин, указывая на эффективность применения ПАБК, отмечает, что этот препарат является высокоэффективным средством, профилактирующим возникновение диспепсических поносов, анемии и нервных расстройств у поросят. Введение препарата супоросным маткам оказывает влияние на увеличение приплода и стимулирует рост молодняка.

А. Н. Матвеев и Н. Гусев (1959), указывая на результативность применения ПАБК в животноводстве как средства увеличения мяса, отмечают положительное влияние ее на приплод. В совхозе «Головково» Московской области они скармливали ПАБК с кормом супоросным маткам за 30 дней до опороса 3 раза в день по 50 мл, а затем в такой же дозе на протяжении 5 дней до опороса и 5 дней после опороса. В результате у подопытных маток родились здоровые поросята, имеющие более высокий живой вес, чем поросята у маток

контрольной группы (минимум 1180 г против 900, максимум 1476 г против 1310).

По данным И. Е. Мозгова, цыплятам с лечебной и профилактической целью рекомендуется давать АБК, которая активизирует деятельность кишечника. В. П. Морощин рекомендует давать АБК цыплятам с первых дней в дозе 1 мл 2—3 раза в день, с молоком или мешанкой. Это содействует хорошей сохранности цыплят.

ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПРЕПАРАТЫ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Общие сведения

Гормональная деятельность оказывает многостороннее влияние на организм животных и регуляцию его жизненных процессов.

Явления внутренней секреции представляют собой специализированную область общих явлений обмена веществ и химического взаимодействия органов и тканей в организме животных. Гормоны возникают в результате синтетической деятельности желез внутренней секреции и оказывают возбуждающее и стимулирующее влияние на течение обмена веществ во всем его многообразии. Типичными эндокринными железами являются щитовидная и околотитовидная, семенники, яичники, надпочечники и гипофиз. Существуют данные, указывающие, что такие органы, как селезенка, почки, плацента, также обладают эндогенными функциями. Поэтому многие тканевые препараты, приготовленные из этих органов, обладают гормональными свойствами. В отличие от ферментов, которые проявляют каталитическое действие в определенной, резко ограниченной реакции, гормоны под контролем центральной нервной системы оказывают сложное влияние и стимулирующее действие на все системы и органы, которые в свою очередь оказывают многообразное влияние на механизм действия гормонов.

Основное свойство, присущее гормонам, заключается в том, что ничтожно малое количество их оказывает большое влияние на проявление жизненных функций, связанных с обменом веществ.

На функциональную деятельность желез исключительное действие оказывает центральная нервная система.

тема. И. П. Павловым и его последователями доказано регулирующее влияние коры больших полушарий головного мозга на эндокринные процессы. В основу классификации гормонов кладется химическая структура или место их образования. По химической структуре гормоны подразделяются на 2 группы — стероидные гормоны, в основе молекул которых лежит фенантрен, и белковые гормоны, являющиеся белками или производными белков, пептидов, аминокислот и азотистых оснований (С. И. Афонский, 1960).

По функциональной деятельности группу стероидных составляют гормоны, стимулирующие половую функцию самца и самки, и гормоны, регулирующие белковый, углеводный, водный и солевой обмен.

В группу белковых входят гормоны, возбуждающие и регулирующие многочисленные и разнообразные процессы функциональной деятельности — белковый, углеводный, жировой обмен, секреторную деятельность и т. д.

По месту образования гормоны подразделяются на несколько групп — женские половые гормоны, мужские, адrenaльные, тироидные, панкреатические, гипофизарные, гормоны местного действия, нейrogормоны.

Благодаря многостороннему и сильному влиянию гормонов на организм они нашли широкое применение в медицине.

В области животноводства находят применение гормональные препараты, содействующие плодовитости и многоплодию животных, ликвидации яловости и перегулов коров.

С другой стороны, некоторые гормоны обладают специфическими свойствами стимулировать и усиливать рост животных и регулировать обменные функции. Поэтому они нашли применение в качестве стимуляторов роста животных, повышения привеса при откорме и направленного изменения функциональной деятельности молочных животных.

Наиболее важными стимуляторами гормонального типа в применении к животноводству являются гормоны стероидной группы, так называемые эстрогенные вещества — эстрон (фолликулин), эстриол, эстрадиол, вырабатываемые в фолликулах яичника самки. Перечисленные гормоны всегда содержатся в моче беременных

животных. Активность женского полового гормона определяется в мышинных единицах, которые соответствуют такому количеству фолликулина, которое вызывает через 80 часов при 6-кратном введении на протяжении 48 часов картину течки по крайней мере у 18 кастрированных мышей из 24 взятых в опыт.

В 1938 г. Доддеу (Дожи) получил синтетический гормональный препарат, аналогичный фолликулину, — стильбестрол, который вызывает эстрогенное действие, сходное с природным эстрогенным гормоном.

По сообщению М. Е. Булашевича (1957), некоторые синтетические эстрогены могут оказывать даже более сильное биологическое воздействие на организм животных, чем природные эстрогенные гормоны, хотя по своей химической природе они различны, а происхождение их не имеет ничего общего с природными гормонами.

К числу эстрогенных синтетических препаратов относятся синестрол, динестрол, стильбестрол, диэтил-стильбестрол.

За рубежом синтетические эстрогенные препараты получили весьма широкое распространение при откорме скота.

По сообщению Н. А. Шманенкова, диэтилстильбестрол широко используется в практике скотоводов в США. Для изучения влияния его на откорм скота в 12 штатах США были проведены двухлетние опыты на различных рационах — концентратных, полуконцентратных и грубых. Под опытом находился крупный рогатый скот.

В результате опытов у подопытных животных было получено повышение среднесуточного привеса на 16% по сравнению с контрольными и экономия кормов на 12%. Из 19 опытов лишь в одном случае применение диэтилстильбестрола не оказало на привес никакого влияния. В остальных случаях оно было высокоэффективным. При этом выяснилось, что наибольшее влияние диэтилстильбестрол проявляет на рационах, сбалансированных по белку, витаминам, минеральным веществам, наименьшее влияние на рационах, состоящих из грубых кормов.

Обширные опыты по применению стильбестрола как стимулятора мясной продуктивности в качестве примеси в корм проведены Айовской опытной станцией. Опыты проводились по определению дозировки в количестве

2,5, 5 и 10 мг на голову в сутки бычкам-кастратам, начальный вес которых составлял 300—350 кг. Продолжались опыты 36—84 дня.

В результате добавление стильбестрола повысило привес бычков до 25% и уменьшило потребность в корме до 20% по сравнению с контролем. Лучшие результаты получены при дозе 10 мг в сутки.

Следует, однако, учесть, что при инъекции стильбестрола требуется в 20—25 раз меньше, чем при непосредственном введении в корм.

Подкожную инъекцию стильбестрола в производственных условиях проводят однократно в начале откорма при дозе 24—60 мг на голову крупному рогатому скоту и 6—12 мг овцам. Очень большую роль играет равномерность дач стильбестрола за время откорма.

Клег и Коул (1954) провели опыты по выяснению влияния инъекции стильбестрола молодняку крупного рогатого скота герефордской породы. Установлено, что летом, при пастбищном содержании, стильбестрол оказывает меньший эффект, чем зимой. Авторы объясняют это значительным содержанием эстрогенных веществ в пастбищной траве.

Шооп и Клетте (1955) приводят данные о содержании эстрогенных веществ в кукурузе до цветения. В этой стадии развития зеленая кукуруза показала во много раз большую эстрогенную активность, чем большинство культурных кормовых трав.

М. Е. Булашевич отмечает, что в кукурузном силосе количество эстрогенов увеличивается более чем в 2 раза по сравнению с зеленой кукурузой. Повышение эстрогенной активности при силосовании люцерны наблюдали Пьетерси и Андрус (1956).

Некоторые наблюдения и исследования при введении эстрогенных препаратов животным показывают, что эти вещества обладают свойством накапливаться в организме при длительном и многократном их применении.

По другим исследованиям (Тернер и Пристон), в тканях не содержится остаточной активности после их скармливания. Поэтому во избежание неблагоприятного воздействия при действительном многократном введении стильбестрола и других аналогичных препаратов следует отдать предпочтение однократной инъекции.

Введение стибестрола при откорме уменьшает образование жира, повышает отложение протеина.

Многочисленные опыты свидетельствуют о положительном влиянии стибестрола на количественный и качественный эффект откорма и качество шкуры.

В опытах Кардиаса (Пьемонтский институт зоогигиены) применение стибестрола на телятах и ягнятах показало высокую степень гормональной стимуляции привеса в сутки — 1698 г против 800 г контроля.

Клег, Албо, Лукас и др. изучали влияние стибестрола на рост ягнят путем имплантации в дозах 12—15 мг. Привес ягнят опытной группы увеличился на 17% против привеса контрольных ягнят. Установлено стимулирующее действие стибестрола независимо от пола и возраста ягнят.

Положительное влияние диэтилстибестрола отмечено в опытах Чидкрета (Вена). Привес опытных животных увеличился на 14,2% против контрольных животных.

Г. С. Азаров (1959) приводит данные ВИЖ и других научно-исследовательских институтов о применении диэтилстибестрола в качестве стимулятора при откорме крупного рогатого скота разных пород. Из этих данных видно, что применение диэтилстибестрола дало прибавку привеса на 12—16% и повысило оплату корма на 11—14%.

В совхозе «Талашкино» (Смоленская область) Г. С. Азаровым был поставлен опыт по изучению влияния диэтилстибестрола на откорм и мясные качества швицизированного скота в возрасте 12 месяцев. Диэтилстибестрол входил составной частью в количестве 0,2% в смеси соевого жмыха, а в сутки на животное приходилось его 7 мг.

Опыт продолжался 88 дней. В первый месяц диэтилстибестрол задавали ежедневно. Затем, после месячного перерыва, его вновь задавали в течение 20 дней.

За период нагула от опытных бычков-кастратов получен привес на 28,4% больше, чем от контрольных.

Исследование туш после забоя показало, что в 1 кг у подопытных животных содержалось 1731 ккал, у контрольных — 1542 ккал. В денежном выражении каждый рубль дополнительных затрат на введение препарата

окупился не менее чем 15 рублями стоимости получаемой дополнительной продукции.

И. С. Попов (1957) отмечает, что особенно полезно применять эстрогенные препараты в птицеводстве.

Наиболее широкое распространение в птицеводстве в качестве стимуляторов имеют синтетические эстрогенные гормональные препараты, в частности стильбестрол, диэтилстильбестрол, получившие хорошую производственную проверку.

Маскарини и Бранко (Италия) рекомендуют применять для кур-несушек синтетические эстрогенные препараты, которые при скармливании вместе с кормами содействуют повышению яйценоскости, сокращению связанного с линькой периода покоя и общему повышению продуктивности.

А. К. Халамс (ГДР) в опытах по применению диэтилстильбестрола в качестве стимулятора роста цыплят и повышения яйценоскости кур установил наиболее благоприятную дозировку его — 1 мг на 1 кг корма.

Кроме гормональных препаратов эстрогенной группы, обнадеживающие результаты дает применение тиреостатических гормонов и комплексных лизато-гормональных препаратов. Они хорошо влияют на яйценоскость птицы, повышают рост и развитие молодняка сельскохозяйственных животных.

По сообщению Л. Христовой (1961), применение йодпротеина в птицеводстве показывает, что он стимулирует яйценоскость, повышая ее на 27—38%, укорачивает непроизводительный период линьки на 50%, содействует повышению живого веса птицы на 8—9%.

Механизм действия тиреостатических препаратов заключается в торможении секреции тироидного гормона, что в свою очередь оказывает влияние на снижение основного обмена и уменьшение затрат, связанных с основным обменом и повышением отложений. Оплата корма при этом повышается. При откорме животных в отложениях преобладает жир.

Из множества тиреостатических препаратов, применяемых в животноводстве, получили апробацию тироурацил и йодированные белки, особенно йод-казеин.

Опыт А. Альбертини (Италия) по откорму крупного рогатого скота с добавлением в качестве стимулятора роста тироурацила (0,2% от количества концентрирован-

ных кормов) дали хорошие результаты. В начале опыта животные опытной и контрольной групп весили 361 кг. За 120 дней откорма вес животных опытной группы повысился до 502 кг, контрольной — до 482 кг. При откорме получена значительная экономия кормов.

Коллективом исследователей института эндокринологии им. К. И. Пархона (Бухарест) под руководством академика Ш. М. Милку проведены работы по использованию комплексных веществ гормонального типа, направленные на изменение реактивности организма в различных условиях среды.

По сообщению Ш. М. Милку, применение йодированных белков при откорме свиней крупной белой и мангалицкой породы дало увеличение живого веса опытной группы на 15,6% по сравнению с контрольной. При этом отмечено минимальное отложение жира у животных опытной группы по сравнению с животными контрольной группы, так как йодистые гормоны обладают липолитическим действием, противодействующим жиросложению.

Применение гормональных препаратов для ликвидации яловости и повышения многоплодия животных

Одним из сильнейших тормозов воспроизводства стада является яловость. Главными причинами яловости, кроме патологических, являются организационные: низкий уровень кормления, отсутствие плановости в случке, недостаток моциона для животных и др. Все это нарушает нормальный ход оплодотворения.

В. К. Милованов (1961) указывает, что во избежание яловости важно получить оплодотворение у коровы в первый же месяц после отела, когда организм ее богат эстрогенами и в яичнике бывают зрелые фолликулы.

В более позднее время половая доминанта должна возникнуть в условиях функционально несовместимой с ней лактационной доминантой, которая является более длительной и устойчивой по сравнению с половой, имеющей продолжительность всего лишь 1—2 дня.

Для того чтобы произошла плодотворная случка, должен соблюдаться соответствующий тип кормления рационами, богатыми белками, витаминами и минеральными веществами, особенно кальцием и фосфором.

Витамин А является непосредственным участником и активизатором процессов нервногуморальной регуляции, связанных с оплодотворением.

Работами В. К. Милованова установлено, что инъекция витамина А ускоряет наступление охоты у коров, овец и свиней и повышает оплодотворяемость.

Отсутствие в организме некоторых микроэлементов, например йода, приводит к бесплодию, так как функция яичников у коров нарушается и овуляция не происходит.

Продолжительные перегулы коров сильно понижают оплодотворяемость животных и приводят к яловости. Поэтому мероприятия, направленные на устранение препятствий плодотворной случки, по ликвидации яловости, являются значительным резервом воспроизводства стада и увеличения мясных ресурсов.

К числу препаратов, содействующих быстрому восстановлению половых процессов и своевременному оплодотворению, относятся прозерин и синестрол. Опыт массового применения этих препаратов (по материалам Г. А. Черемисинова) в ряде колхозов Курганской области показал, что при введении коровам на 2—3-й день после отела 2 мл 0,5-процентного раствора прозерина подкожно и на 7—8-й день 2 мл 1-процентного раствора синестрола внутримышечно у коров в среднем на 31-й день наступает охота и плодотворная случка. У коров контрольной группы при одинаковых условиях кормления и содержания оплодотворение наступало в среднем на 105—171-й день после отела.

Сыворотка жеребых кобыл (СЖК)

Из гормональных препаратов наибольшую популярность для животноводства приобрела сыворотка жеребых кобыл (СЖК). Хотя СЖК не является гормоном роста в прямом смысле слова, но она применяется для увеличения многоплодия и при борьбе с яловостью.

Сыворотка жеребых кобыл является мощным гонадостимулирующим препаратом. М. М. Завадовский и Б. М. Завадовский разработали теоретические основы применения СЖК как гормонального препарата в животноводстве.

В сыворотке крови, а также в моче жеребых кобыл, особенно в период 45—90 дней беременности, содержится

гонадотропный, фолликулотропный гормон передней доли гипофиза типа глюкопротеида, стимулирующий развитие яичника.

Б. М. Завадовский (1945) утверждал, что в СЖК содержится два гормона — фолликулостимулирующий гормон, или фактор А, вызывающий созревание фолликулов в яичнике и созревание заключающегося в нем яйца, и лютеинизирующий гормон, или фактор Б, обеспечивающий разрыв фолликулов и образование на их месте желтых тел.

Для искусственного вызова течки необходимо в первую очередь влияние первого гормона, или фактора А, но для разрыва созревших фолликулов, т. е. для овуляции и последующего оплодотворения яйца, вышедшего в половые пути самки, необходимо также присутствие в СЖК фактора Б.

Исследования М. М. Завадовского и других показали, что при введении во время естественной овуляции или незадолго до нее гонадотропных агентов (СЖК и др.) вскоре после овуляции количество яйцеклеток, выходящих из яичника повышается, а это в свою очередь приводит к многоплодию.

СЖК является наиболее приемлемой из всех препаратов, так как не дает отрицательного эффекта.

Заготовка СЖК обычно осуществляется централизованным порядком через биофабрики. В крупных совхозах и колхозах можно наладить ее производство своими силами.

Кровь для заготовки СЖК берут от здоровых конематок. Лучшим сроком взятия крови является промежуток между 50-м и 80-м днями беременности. В это время в крови находится максимальное количество гонадостимуляторов.

Кровь собирают в стерилизованные стеклянные цилиндры и бутылки. Участок кожи на месте укола промывают, срезают волос и смазывают йодом.

От каждой конематки можно брать 2—3 л крови, из расчета 1 г на 1 кг живого веса. Собранную кровь оставляют на 2—3 часа в теплом месте, а затем в течение 24—48 часов содержат на холоде. Для лучшей сохранности СЖК в нее добавляют раствор карболовой кислоты. При закупорке посуды пробки и крышки флорбируют.

Стандартизация СЖК определяется в мышинных единицах. Мышиной единицей называется такое количество гонадотропного гормона, который может вызывать преждевременное половое созревание по крайней мере у 50% опытных мышей.

Опыт показал, что в 1 л СЖК может заключаться до 250 000 м. е. Это значит, что с помощью 1 л СЖК можно вызвать половое созревание 250 000 мышат.

Б. М. Завадовский считает, что оптимальной дозой, предусматривающей более или менее положительный эффект, является 12—15 мл, т. е. около 2000 м. е. по фактору А и около 500 м. е. по фактору Б.

Длительность сохранения гонадотропной активности СЖК — 9 и более месяцев.

В результате опытов, проведенных на многотысячном поголовье (А. И. Лопырин, В. М. Юдин, Дьячков и др.), были сформулированы основные положения к разработке инструкции по применению СЖК для повышения многоплодия у овец. Наибольший выход ягнят получается при инъекции СЖК на 13—14-й день полового цикла, т. е. за 3—4 дня до естественной охоты.

В соответствии с этим М. М. Завадовский существо гормонального метода стимуляции многоплодия у овец определяет следующим образом. За 15 дней до плановой случки в стаде выявляют овец в охоте и отмечают их. Через 13—15 дней после отбора овцам делают инъекцию СЖК в дозе 1000—1200 м. е., после чего их случают или осеменяют. В результате получают многоплодные пометы.

Применение СЖК в качестве стимулятора значительно повышает многоплодие. Если в условиях недостаточного кормления в многоплодных пометах рождались слабые, мелкие и хилые животные, то при хорошей обеспеченности кормами и хорошем содержании животные многоплодных пометов успевают наверстать недостающий вес.

Точные наблюдения и анализ развития животных, рожденных в многоплодных пометах, показали, что между живым весом при рождении и конечным живым весом корреляции нет.

За последние годы применение гормональных препаратов для повышения многоплодия овец значительно усовершенствовано.

А. И. Лопырин разработал так называемый сенсбилитаторный метод вызывания охоты. Он состоит в том, что на протяжении естественного полового цикла последовательно вводят эстрогенный (синестрол), лютеиновый (прогестерон) и гонадотропный (СЖК) гормоны с интервалами в 6 дней, в следующих дозах: синестрол и прогестерон по 0,4 мл, СЖК 800—1000 м. е. Через 4 дня после первой инъекции у 35% овец наступает охота. Вторичная инъекция СЖК, произведенная через 15 дней, сопровождается проявлением охоты еще у 33%. Таким образом, в течение 15 дней проведенный метод позволяет вызвать охоту у 68% маток при затрате минимальной дозы СЖК — 1000 м. е. В опытах А. И. Лопырина на каждые 100 оплодотворявшихся тонкорунных меринсовых овцематок получено 140 ягнят.

В опытах А. Л. Падучевой и В. А. Петрова на меринсовых и каракульских овцах в Средней Азии после обработки их СЖК с проланом получено 154 и 158 ягнят на 100 маток.

Успешно применяется СЖК и в борьбе с яловостью и перегулами коров. Так, по опыту К. А. Боровикова (Южный Казахстан), до применения СЖК имели место перегулы коров в течение 3—5 месяцев после отела и большая яловость. При применении СЖК коровы осеменялись и оплодотворялись, как правило, в первую охоту после отела.

Кроме того, применение СЖК дает большой процент двойневых телят, что в свою очередь является значительным резервом получения мяса. В опыте К. А. Боровикова от 2090 коров на протяжении года получено 2363 теленка, или 125 телят на 100 коров.

Инъекция сыворотки для получения двоен проводится подкожно в среднюю часть шеи на 18-й день после очередной охоты, в дозе 2,5—3 тыс. м. е. При этом коровы, слученные или осемененные в течение 6 дней после введения СЖК, считаются осемененными в период действия препарата. Коров, не оплодотворившихся после инъекции СЖК, при появлении следующей охоты случают обычным путем, без повторного введения СЖК. Яловых коров обрабатывают СЖК в дозе 3—4 тыс. м. е.

В опытах В. А. Петрова, Г. П. Харлампики и других по стимуляции многоплодия препаратом СЖК в экспериментальном хозяйстве ВИЖ «Кленово — Чегодаево»

от 17 подопытных коров получено 24 живых телят, в том числе 2 коровы принесли тройни, 3 коровы — двойни. Средний вес двойневого приплода был более чем в 1,5 раза выше, чем одиночных. Развитие телят из многоплодных отелов протекало интенсивнее, чем одиночных. Так же как и в предыдущих опытах, СЖК вводили подкожно в среднюю часть шеи, в дозе 4 тыс. м. е. за 2—3 дня до наступления очередной охоты. Коров, слученных после инъекции СЖК, но не оплодотворившихся, повторно обрабатывали СЖК через один цикл на 18-й день после пропущенной охоты.

Обобщая приведенные примеры использования биогенных стимуляторов и других препаратов при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных, мы видим, что в подавляющем большинстве они дают положительный результат. Тканевые препараты и специфические сыворотки как биогенные стимуляторы роста относятся к числу наиболее эффективных.

По исследованиям И. Е. Мозгова, тканевые препараты и специфические сыворотки при использовании их растущим и откармливаемым животным в условиях хорошего кормления увеличивают коэффициент переваримости питательных веществ, повышают сопротивляемость организма, активизируют его физиологические функции, обеспечивают превышение прироста и привеса по сравнению с контрольными животными в среднем на 10% у телят, на 22% у поросят и на 14% у ягнят. Приблизительно в такой же пропорции повышаются привесы под влиянием специфических сывороток. Все это способствует снижению себестоимости продукции и получению дополнительной прибыли в хозяйстве.

Однако было бы ошибкой думать, что тканевые препараты и другие биогенные стимуляторы действуют изолированно от условий кормления и содержания. Они не заменяют кормов и оказывают положительное влияние только при полноценном кормлении, активизируя процесс пищеварения и использования корма, содействуя повышению прироста живого веса и снижению кормовых затрат.

Внедрение тканевых препаратов как биогенных стимуляторов и других факторов роста в практику животноводства является значительным резервом в повышении мясной продуктивности.

ЛИТЕРАТУРА

Абрам А. И. Опыт обогащения комбикормов. Хлебиздат, 1961.

Агафонов В. Н. Опыт применения антибиотиков при выращивании поросят. Научно-производственный бюллетень Ин-та животноводства БССР, № 2, 1960.

Агеев В. Н. Периодическое скармливание витаминов. «Птицеводство», № 4, 1961.

Азаров Г. С. Диэтилстильбестрол — резерв производства говядины. «Животноводство», № 5, 1959.

Аксенова Н. Ф., Масленников Ф. В., Гаврилова О. А. Результаты применения кормовых антибиотиков. «Ветеринария», № 12, 1959.

Андрушайте Р. Стимулирование роста цыплят комплексными препаратами антибиотиков и витамина В₁₂. В сб. «Биологическая наука сельскому и лесному хозяйству». Изд. АН Латвийской ССР, 1960.

Артемичев М. А. Применение антибиотиков на Братцевской птицефабрике. «Ветеринария», № 9, 1959.

Бабин Я. А., Гаврилова П. Н., Емельянов А. Н. и др. Биохимическое значение микроэлементов в обмене веществ в животном организме. Применение микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине. Тр. Всесоюзного совещания по микроэлементам. Баку, апрель 1958 года. Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Бауер Б. Применение антибиотиков в кормлении животных. Сборник иностранной сельскохозяйственной информации, № 6, 1959.

Белехов Г. П. и Чубинская А. А. Минеральное и витаминное питание сельскохозяйственных животных. Сельхозгиз, 1960.

Берзинь Я. М., Валдман А. Р., Пинкулис Я. Ж., Абрам А. И., Букин В. Н. Обогащение комбикормов микроэлементами, витаминами и антибиотиками. В сб. «Физиология и биохимия питания сельскохозяйственных животных». Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Беккер Д. Е., Терричи С. В., Потцольд Р. А. Протеиновые подкормки и влияние антибиотиков на свиней. «Сельское хозяйство за рубежом», № 2, 1957.

Бердичевский Р. В. Комплексное применение пенициллина и биомицина при выращивании цыплят. «Птицеводство», № 2, 1959.

Бернсайд Д. Е., Грумер Р. К., Филиппс П. Х., Бостендт Г. Влияние кристаллического ауреомицина и витамина В₁₂

на использование свиньями протеина кормов. «Сельское хозяйство за рубежом», № 2, 1957.

Беренштейн Ф. Я. Микроэлементы, их биологическая роль и значение для животноводства. Гос. изд-во БССР, Минск, 1958.

Бибер В. А., Филатов В. П. К вопросу о природе биогенных стимуляторов. ДАН СССР, т. XII, № 2, 1948.

Биомицин. Сб. статей под ред. проф. З. В. Ермольевой. Медгиз, 1956.

Бокий Д. Н. О витамине Е. «Птицеводство», № 5, 1962.

Бондаренко Г. А., Белова Т. А. К вопросу о механизме действия биомицина и мицелия гриба *Aspergillus oryzae* на рост телят. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского ин-та животноводства, т. XXII, 1958.

Боровиков К. А. Успехи применения СЖК для борьбы с яловостью. «Животноводство», № 4, 1961.

Бочаров Д. В. Эффективность добавок пенициллина и биомицина в корм свиньям. «Свиноводство», № 6, 1958.

Бренцис К. К. Роль антибиотиков при выращивании и откорме беконных свиней. В сб. «Физиология и биохимия питания сельскохозяйственных животных». Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Бренцис К. К. Эффективность применения солей микроэлементов в кормлении свиней и в медицине. Тр. Всесоюзного совещания по микроэлементам. Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Брюггеманн И., Цуккер Х. К вопросу о возможных опасностях и недостатках кормления антибиотиками. В сб. «Новое в кормлении сельскохозяйственных животных». М., 1958.

Булашевич М. Е. Использование синтетических и растительных эстрогенов в животноводстве. Успехи современной биологии, т. 42, в. 2, 1957.

Валдман А. Р., Фелдман А. Е. Взаимоотношения между антимикробными веществами и витаминами в питании цыплят. В сб. «Физиология и биохимия в питании сельскохозяйственных животных». Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Варнагирис Л. Значение подкормки гусей кобальтом на качество их инкубируемых яиц. Тр. Литовской ветеринарной академии, т. V, 1959.

Виксне З. А. Влияние биомицина на репродуктивную деятельность норок. В сб. «Физиология и биохимия питания сельскохозяйственных животных». Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Волков Д. И., Суворова В. В. Бройлерное хозяйство Франции. «Птицеводство», № 5, 1961.

Волкопялов Б. П., Спиридонова А. Г., Лебедева Т. Б., Матускова А. Н. Применение антибиотиков в свиноводстве. «Свиноводство», № 7, 1957; № 9, 1959.

Володкин И. Г. Силосование зелени. «Птицеводство», № 7, 1962.

Гаврилова О. А. Антибиотики в животноводстве. «Ветеринария», № 2, 1960.

Гаврилова О. А. Влияние различных форм тетрациклина на рост и привесы свиней и птицы. Тр. Пленума по применению кормовых антибиотиков в животноводстве и ветеринарии. М., 1960.

Гаврилова О. А. Антибиотики как фактор увеличения производства мяса. «Московский рабочий», М., 1958.

Гаврилова О. А., Чайкина О. А., Коняхин А. Н. Изыскание радикальных методов применения стимуляции роста животных антибиотиками. М., 1958.

Гаврилова О. А., Чайкина О. А., Коняхин А. Н. Изыскание рациональных методов применения антибиотиков в свиноводстве. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Гаузе Г. Ф. Пастеровская конференция и симпозиум по антибиотикам в США. «Антибиотики», № 1, Медгиз, 1958.

Гаузе Г. Ф. Пути изыскания новых антибиотиков. Изд. АН СССР, 1958.

Гинзбург А. Г. Антибиотики — на службу животноводству. «Ветеринария», № 11, 1959.

Горегляд Х. С. О пригодности мицелия пенициллина для кормления птицы и свиней. Тр. Белорусского научно-исследовательского ветеринарного ин-та, т. 1, 1950.

Горшков Ю. И. Влияние биомидина на воспроизводительные функции самок и рост молодняка кроликов. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Горьковая В. В. Использование неочищенных препаратов биомидина при выращивании поросят-отъемышей на рационах, не содержащих животный белок. Рига, 1959.

Горб Т. В. Влияние белковых концентратов и витамина А на рост и состояние здоровья романовских овец. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского ин-та животноводства, т. 18, 1960.

Грезин В. Ф. Положительное действие препаратов биомидина на поросят. «Свиноводство», № 12, 1959.

Грезин В. Ф. Опыт применения антибиотиков при выращивании телят. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Гращенко Н. И. Итоги Второй Всесоюзной конференции по антибиотикам и основные задачи дальнейших исследований в этой области. «Антибиотики», № 4, Медгиз, 1957.

Дементьев А. В., Диков В. П. Подкормка кур йодистым калием. «Птицеводство», № 5, 1957.

Джакс Т. Антибиотики в кормлении животных. Сельхозгиз, 1959.

Дидовец С. Р. Изготовление кормовых антибиотиков в условиях района. «Ветеринария», № 11, 1959.

Дидовец С. Р. О применении тканевых препаратов в животноводстве колхозов и совхозов УССР. Рефераты докладов по применению тканевых препаратов по В. П. Филатову. Одесса, 1960.

Дубровин Г. Д., Беляев М. Г., Орлова З. В., Калмыков С. Т., Сергеева Т. Я., Пушкарева В. И. Нативный биомидин в животноводстве. «Ветеринария», № 12, 1959.

Дмитроченко А. П. Определение потребности сельскохозяйственных животных в микроэлементах. «Животноводство», № 6, 1960.

Ездаков Н. В. Эффективность скармливания отходов промышленности антибиотиков при откорме свиней. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Ермольева З. В. Новые данные и основные задачи в изучении антибиотиков. «Антибиотики», № 1, 1956.

Ермольева З. В., Фурер Н. М. Антибиотики и их применение. Изд-во «Знание» 1959.

Емелина Н. Т. Пути управления А-витаминным питанием молочного скота. «Животноводство», № 12, 1960.

Зильбер Д. Мечников и его учение (к 100-летию со дня рождения). М., 1945.

Завадовский Б. М. Управление процессами размножения животных. М., 1945.

Завадовский М. М. Гормональный метод стимуляции многоплодия овец. М., 1941.

Иванова А. Ф. Эффективность скармливания кукурузных рационов с добавкой кормового биомидина. «Свиноводство», № 9, 1960.

Ильин Н. М. О некоторых стимуляторах роста цыплят. «Сельское хозяйство Поволжья», № 1, 1961.

Ионз И. С., Данько И. А., Маннов Г. М. Применение тканевых препаратов акад. В. П. Филатова на животноводческих фермах Рязанской области. «Ветеринария», № 10, 1957.

Каврук Л. С. Стимуляция роста поросят биомидином. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Казakov Б. Н. К изучению влияния антибиотиков на сиоторную и секреторную функцию тонкого кишечника у овец. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Калашник И. А. Тканевая терапия в ветеринарии. Сельхозгиз, 1960.

Калашник И. А., Передера Б. Я., Божко В. И., Дорогая З. И. Консервированная кровь животных — биогенный стимулятор откорма свиней. «Ветеринария», № 3, 1960.

Князев Г. А., Прокофьев А. И. Влияние добавок антибиотиков на отстающих в росте поросят. «Свиноводство», № 1, 1959.

Ковальский В. В. Биогеохимические провинции СССР и методы их изучения. Тр. биогеохимической лаборатории АН СССР, т. XI, 1960.

Ковальский В. В., Раецкая Ю. И. Синтез витамина B₁₂ в организме овец под влиянием кобальта и кальция в биогеохимической провинции, бедной кобальтом. ДАН СССР, т. 100, 6, 1955.

Ковальский В. В. Биогеохимические провинции и эндемии. Применение микроэлементов в сельском хозяйстве и медицине. Тр. Всесоюзного совещания по микроэлементам. Изд. АН Латвийской ССР, 1959.

Ковальский В. В. Новое направление и задачи биологической химии сельскохозяйственных животных в связи с изучением биогеохимических провинций. Изд. МСХ СССР, 1957.

Кириллов Ф. Д. Силовосание моркови вместе с ботвой. «Птицеводство», № 8, 1959.

Красильников Н. А. Влияние антибиотиков на рост животных. «Вестник сельскохозяйственной науки», № 2, 1957.

Крылова В. С. Влияние витамина B₁₂ в комплексе с биомидином и кобальтом на привесы свиней. «Вестник сельскохозяйственной науки», № 6, 1959.

Курилов Н. В. Применение антибиотиков для стимуляции роста и предупреждения отхода молодняка кроликов и пушных зверей. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Курилов Н. В., Горшков Ю., Машурко М. И. Влияние биомидина на плодовитость и развитие молодняка кроликов. «Вестник сельскохозяйственной науки», № 10, 1958.

Лабецкий Е. В. Влияние пенициллиновой подкормки на фосфорно-кальциевый обмен в костной ткани поросят. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Леонов Н. И. Антибиотики как стимуляторы продуктивности животных. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Леонов Н. И. Влияние антибиотиков на повышение продуктивности животных. Тр. Пленума по применению антибиотиков в животноводстве и ветеринарии, М., 1960.

Леонов Н. И. Эффективность применения различных антибиотиков при выращивании и откорме свиней. Бюлл. научно-технической информации, № 1, 1959.

Леонов Н. И., Пивняк И. Г. Изучение мицелия грибов для стимуляции роста и повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Тр. Всесоюзного научно-исследовательского ин-та животноводства, т. XXII, 1958.

Леонов Н. И., Лепнова В. И., Терехов И. Н. Влияние антибиотиков и азотобактерина на продуктивность свиней при мясном откорме. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Леонов Н. И., Терехов И. Н. Эффективность высушенных отходов производства биомicina, пенициллина и сухого азотобактерина при откорме свиней. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Леонов Н. И., Первов Н. Антибиотики в рационах молодняка крупного рогатого скота. «Молочное и мясное скотоводство», № 8, 1960.

Леонов Н. И., Стахеев Б. Ф., Жеребилова А. С. Применение кормового гризина при откорме свиней. «Свиноводство», № 8, 1961.

Леонов Н. И., Скрябин Г. К., Солнцев К. М. Антибиотики в животноводстве. Сельхозиздат, 1962.

Леонов Н. И., Лепнова В. И. Развернуть массовое производство кормовых антибиотиков. «Свиноводство», № 4, 1960.

Леонов Н. И., Образцова А. С. Кормовые антибиотики для молодняка. «Животноводство», № 12, 1959.

Липская А. А., Носов Н. Л. Наш опыт по изготовлению кормового антибиотика — тетрациклина. «Ветеринария», № 11, 1959.

Лусли Дж. К. Последние достижения в области кормления молочных коров и телят. «Сельское хозяйство за рубежом», № 7, 1958.

Ламберт М. Р. Снижение содержания жира в мясе. «Птицеводство», № 2, 1961.

Лацис А. А., Андерсон П. П., Казарова Р. А. Витаминная ценность сенной и хвойной муки. «Птицеводство», № 5, 1962.

Лийк З. Чеснок — фактор роста поросят. Тезисы докладов Научной сессии Эстонского научно-исследовательского ин-та животноводства и ветеринарии по вопросам кормления и разведения свиней. Тарту, 1960.

Липатова Н. А., Машурко М. И. Применение антибиотиков при откорме кроликов. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Литвиненков А. С., Гаврилова Т. С., Кравченко Г. А. Поучительный пример выращивания цыплят. «Сельское хозяйство Белоруссии», № 5, 1960.

Лобин Н. В. Комбикорма для молодняка кур с применением комплекса микроэлементов, витаминов и антибиотиков. В сб. «Вопросы рационального кормления и содержания птицы», М., 1960.

♥ М а н н о в Г. М. О применении тканевых препаратов в животноводстве и ветеринарной практике. «Ветеринария», № 10, 1960.

М а с л и е в а О. И. Эффективность применения технического холин-хлорида ■ рационах мясных цыплят. Сб. рефератов работ ВНИИП, 1962.

М а с л и е в а О. И. Опыт использования никотиновой кислоты ■ производственных условиях птицеводческого хозяйства. Сб. рефератов работ ВНИИП, 1962.

М а с л и е в а О. И. Роль холина и пантотеновой кислоты как факторов повышения полноценности высококалорийных рационов. Сб. рефератов работ ВНИИП, 1962.

М а к - Д о н а л ь д М. У. Антибиотики в кормлении домашней птицы. В сб. «Новое в кормлении сельскохозяйственных животных», М., 1958.

М а г и д о в Г. А., Т у м а н о в а Е. И., К у р е е в а Н., М е л ь н и к о в а Т. С., Т е с т о в Л. Л., М а р и н а М. А. Эффективность применения хлортетрациклина и витамина В₁₂ при выращивании жеребят. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

М и л к у Ш. М. Эндокринологические исследования в животноводстве Румынии. «Животноводство», № 7, 1959.

М и л о в а н о в В. К. Современное состояние проблемы нервно-гуморальной регуляции воспроизводительных процессов у животных. «Животноводство», № 8 и 9, 1961.

М о з г о в И. Е. Биогенные стимуляторы роста животных., М., 1960.

М о з г о в И. Е. Современные данные о действии антибиотиков на животных. Тр. Пленума по применению антибиотиков в животноводстве и ветеринарии, М., 1960.

М о з г о в И. Е., Ч а й к и н а О. А. Некоторые итоги применения антибиотиков в свиноводстве. «Свиноводство», № 2, 1958.

М о з г о в И. Е., Э с с е н с о н М. К., Н и к о л а е в В. И. Влияние антибиотиков на поросят при длительном применении их в хозяйстве в качестве стимуляторов роста. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

М о з г о в И. Е., К л о ч к о в З. Ф., Б е л о в И. И., К а р п е н к о М. И., М о и с е е в А. А. Влияние длительного скормливания пенициллина свиноматкам на потомство. В сб. «Применение антибиотиков ■ животноводстве». Материалы совещания отделения животноводства ВАСХНИЛ. Изд. МСХ СССР, 1959.

М ю л л е р З. Антибиотики ■ кормлении сельскохозяйственных животных. Изд-во иностранной литературы, 1958.

Н а й д е н о в а М. А. К вопросу об определении потребности коров ■ йоде. Кормление сельскохозяйственных животных. В сб. работ под ред. проф. А. П. Дмитроченко. Сельхозгиз, 1960.

О б е н к о К. С. Тканевые препараты при воспитании поросят-сосунков. «Ветеринария», № 10, 1958.

О б е н к о К. С., А н т а к о в А. П. Применение кобальта при выращивании цыплят. «Птицеводство», № 11, 1956.

О б ы д е н к о в В. А., С л а в и н А. М., Ф е д о т о в П. И. Мицеллий пенициллина для откорма свиней. «Животноводство», № 6, 1959.

О в с я н о в Н. И., С у б б о т н и н В. М. Антибиотики ■ животноводстве. Омское книжное изд-во, 1962.

О т р ы г а н ь е в Г. К. Биологический контроль ■ инкубации. Сельхозгиз, 1951.

Падучева А. Л., Петров В. А. Повышение многоплодия овец при обработке сывороткой кобыл с проланом. «Животноводство», № 5, 1961.

Патрик И. А. Новые компоненты рационов. «Птицеводство», № 9, 1961.

Патрик И. А. Влияние марганца на организм кур. «Птицеводство», № 4, 1957.

Пейве Я. В. Микроэлементы и ферменты. Изд. АН Латвийской ССР, 1960.

Первов Н. Г. Эффективность солянокислого биомicina. «Животноводство», № 7, 1958.

Первов Н. Г. Эффективность действия солянокислого биомicina на рост и развитие телят. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Петров В. А., Харлампиди Г. П., Гендичкая С. Я. Опыт стимуляции многоплодия коров препаратом СЖК. «Животноводство», № 9, 1960.

• Плахотин М. В., Симбирцев П. Ф. Тканевые препараты, способы применения их и техника свободной трансплантации кожи у животных. Изд. Московской ветеринарной академии, 1959.

Пивняк И. Г. Культивирование грибов — продуцентов антибиотиков на зерне для целей животноводства. Бюлл. научно-технической информации, № 1, 1959.

Пивняк И. Г. Технология производства и методы контроля кормового тетрациклина и биомicina. Тр. Пленума по применению антибиотиков в животноводстве и ветеринарии, М., 1960.

Пивняк И. Г. Производство кормового тетрациклина и биомicina методом поверхностной ферментации на зерне. «Ветеринария», № 11, 1959.

Пивняк И. Г., Образцова А. С. Использование мицелия грибов в качестве стимуляторов роста и откорма сельскохозяйственных животных. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Пигарев Н. В. Ультрафиолетовое облучение цыплят и кур при клеточном содержании. «Птицеводство», № 10, 1958.

Попов И. С. Антибиотики и эстрогенные препараты как стимуляторы роста и откорма. Изв. ТСХА, в. 6, 1957.

Разумовский П. Н. Сокращение срока выращивания грибка актиномицетов на зерновых кормах как метод борьбы с заплесневением кормового тетрациклина. Тр. Смоленской научно-исследовательской ветеринарной станции, 1960.

Разумовский П. Н. Изучение возможности совместного выращивания грибов — продуцентов тетрациклина и биомicina с целью получения кормового комбиотика. Тр. Смоленской научно-исследовательской ветеринарной станции, 1960.

Разумовская З. А. Испытание новых видов кормовых антибиотиков при выращивании утят. Тр. Смоленской научно-исследовательской ветеринарной станции, 1960.

Рубцов Д. Н. Опыт применения антибиотиков в условиях хозяйств Смоленской области. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Резолюция научной конференции по стимуляции роста животных антибиотиками. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Рухадзе Э. З. К изучению механизма возникновения суперинфекции ■ связи с применением антибиотиков. «Антибиотики», № 3, 1957.

Саркисов А. Х. Экономичные биомидиновые препараты для животноводства. «Вестник сельскохозяйственной науки», № 7, 1959.

Саркисов А. Х. Проблема антибиотиков в ветеринарии. В сб. «Всесоюзное совещание работников сельскохозяйственной науки», М., 1957.

Саркисов А. Х. Перспективы применения антибиотиков ■ животноводстве. «Вестник сельскохозяйственной науки», № 3, 1960.

Саркисов А. Х., Акулова Н. С., Грезин В. В. Применение антибиотиков в целях сохранения цыплят и повышения их привесов при выращивании. «Птицеводство», № 7, 1957.

Саркисов А. Х. Итоги комплексной работы по изысканию, производству экономичных антибиотиков и применению их ■ животноводстве. Экономичные биомидиновые препараты для животноводства. Медгиз, 1960.

Сизова А. В., Кравченко Б. Ф., Кузнецов Н. Н. Витаминизированные препараты в животноводстве. Изд. газеты «Красный курган», Курган, 1959.

Скрипко Ф. Опыт применения антибиотиков при откорме свиней. «Мясная индустрия СССР», № 1, 1960.

Скрябин Г. К. Научные учреждения в США по изысканию и изучению антибиотиков. Изв. АН СССР, № 6, 1959.

Смельков Ф. Ф. Простейший способ приготовления антибиотика. М., 1960.

Солнцев К. М. Рекомендации по использованию кормовых антибиотиков в рационах животных и птиц. Минск, 1962.

Солнцев К. М. Влияние кормового биомидина на рост утят и яйценоскость уток. «Птицеводство», № 11, 1960.

Солнцев К. М. Межколхозный завод кормового биомидина. «Колхозное производство», № 8, 1960.

Солнцев К. М. Кормовой биомидин при выращивании телят. «Сельское хозяйство Белоруссии», № 9, 1961.

Солнцев К. М. Использование кормового биомидина в рационе телят. «Животноводство», № 8, 1962.

Солнцев К. М. Промышленное производство кормовых антибиотиков. «Животноводство», № 10, 1959.

Солнцев К. М. Испытание препарата ауркорм-2. «Антибиотики», № 2, 1959.

Солнцев К. М. Применение хлортетрациклина при откорме свиней на рационах с недостаточным содержанием белка. «Свиноводство», № 1, 1959.

Солнцев К. М. Антибиотики ■ кормлении сельскохозяйственных животных. Минск, 1960.

Солнцев К. М., Аршавский В. В. Технический пенициллин как стимулятор роста при выращивании поросят и мясном откорме свиней. «Сельское хозяйство Поволжья», № 11, 1958.

Солнцев К. М., Долматович П. А., Сельскова Е. Н., Лотенков М. И. Кормовые антибиотики на животноводческих фермах Белоруссии. Сельхозгиз БССР, 1962.

Солнцев К. М., Сельскова Е. Н., Смирнова Т. Н. Производство кормового биомидина методом поверхностной фермен-

тации. Научно-производственный бюллетень Ин-та животноводства БССР, № 1, 1960.

Стахеев Б. Ф. Используйте мицелий и биомассу при откорме свиней. «Свиноводство», № 10, 1960.

Стефанович Л. Е. Влияние биомицина, рибофлавина и витамина В₁₂ на рост и развитие цыплят. В сб. «Физиология и биохимия питания сельскохозяйственных животных», Рига, 1959.

Сысоев А. Ф. О химической природе биогенных стимуляторов. Тр. Юбилейной научной конференции, посвященной 80-летию академика В. П. Филатова, Киев, 1956.

Токин Б. П. Губители микробов — фитонциды. М., 1960.

Филаскини А. Применение гормонов, гормоноподобных веществ и антибиотиков при выращивании мясных животных. «Сельское хозяйство за рубежом», № 9, 1957.

Филатов В. П. Биологические основы тканевой терапии. Изв. АН СССР, серия биологическая, № 8, 1956.

Филатов В. П. Современное состояние проблемы тканевой терапии и перспективы ее развития. Тр. Юбилейной научной конференции, посвященной 80-летию академика В. П. Филатова, Киев, 1956.

Филатов В. П., Бибер В. А. К вопросу о природе биогенных стимуляторов. ДАН СССР, т. LXII, № 2, 1948.

Фогель В. О целесообразности включения антибиотиков в рационы здоровых животных и о возможности вреда их для человека. «Сборник иностранной сельскохозяйственной информации», № 1, 1959.

Фортушный В. А., Простakov А. П. Применение антибиотиков для стимуляции роста и профилактики заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных и птиц. В сб. «Применение антибиотиков в животноводстве», М., 1959.

Уоллес Х. Д., Миликевич М., Пирсон А. М. Влияние ауреомицина на потребность свиней в протеине и на качество туши. «Сельское хозяйство за рубежом», № 2, 1957.

Хансон Л. Е., Феррин Е. Ф. Влияние антибиотиков на рост поросят-сосунов. «Сборник иностранной сельскохозяйственной информации», № 12, 1956.

Хенель Х. и др. Скармливание цыплятам рационов с повышенными дозами тетрациклина. «Сельское хозяйство за рубежом», № 7, 1961.

Христов Л. Исследования по применению лизато-гормональных препаратов в животноводстве. «Животноводство», № 1, 1960.

Черчес Ф. А. Использование мицелия и кальциевой соли пенициллина при откорме свиней. Бюлл. научно-производственной информации, в 1, Минск, 1960.

Шафров В. А., Шумков Е. Г. Повышение инкубационных качеств яиц путем добавления в рацион кур витамина Е. «Птицеводство», № 12, 1954.

Шилин С. В., Разумовский П. Н. Методика изготовления кормовых антибиотиков поверхностной ферментации на зерновых кормах. Тр. Смоленской научно-исследовательской ветеринарной станции, 1960.

Шилин С. В., Разумовский П. Н., Рубцов Д. Н. Кормовые антибиотики в свиноводстве. «Свиноводство», № 6, 1959.

Шманенков Н. А. Об использовании эстрогенных веществ в США. Заметки по производству и использованию комбикормов в США. 1957.

Щербина П. Ф. Роль кобальта, меди, марганца и цинка в питании сельскохозяйственной птицы и влияние их на продуктивность. Сб. работ молодых ученых, в 11, М., 1960.

Юкер Х., Веррен Ф., Шорх А. Влияние витамина В₁₂ совместно с тетрациклином на эффективность откорма свиней. Сб. иностранной сельскохозяйственной информации, № 1, 1957.

Яновская М. Пастер. М., 1960.

Яров И. И., Николаева А. В. Влияние антибиотиков на развитие внутренних органов, убойный выход и химический состав мяса и сала свиней. «Ветеринария», № 10, 1961.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	3
Антибиотики	5
Краткая история открытия	5
Свойства антибиотиков. Антибиотики как стимуляторы роста	9
Использование антибиотиков в рационе птицы	29
Влияние антибиотиков на рост цыплят	29
Использование антибиотиков в утководстве	46
Использование антибиотиков в гусеводстве	52
Влияние антибиотиков на рост индюшат	57
Опыт использования антибиотиков в птицеводстве кол- хозов и совхозов	59
Нормы скармливания кормовых антибиотиков птице	64
Использование антибиотиков при выращивании и откорме свиней	70
Влияние антибиотиков на рост поросят	70
Длительное применение антибиотиков в свиноводстве	75
Влияние антибиотиков на снижение потребности свиней в протеине	78
Опыт использования антибиотиков в свиноводстве кол- хозов и совхозов	96
Нормы скармливания кормовых антибиотиков свиньям	102
Эффективность использования антибиотиков при выращи- вании молодняка крупного рогатого скота	111
Влияние антибиотиков на рост телят	111
Опыт использования антибиотиков в скотоводстве кол- хозов и совхозов	131
Нормы скармливания кормовых антибиотиков молод- няку крупного рогатого скота	133
Антибиотики в рационах ягнят, жеребят, молодняка пуш- ных зверей и крольчат	135
Влияние антибиотиков на рост ягнят	135
Влияние антибиотиков на рост жеребят	140
Влияние антибиотиков на пушных зверей и крольчат	140
Влияние антибиотиков на продукты животноводства	142
Витамины	145
Общие сведения	145
Витаминное питание телят и ягнят	150
Потребности телят и ягнят в витамине А	150
Приготовление и применение А-витаминных препаратов	156
Ускоренный метод определения каротина в сене	159
Потребности телят и ягнят в витамине D	160

Применение препаратов витамина D	165
Витаминное питание молодняка свиней	167
Потребности молодняка свиней в витаминах А и D	167
Приготовление и использование сенной и травяной муки при кормлении молодняка свиней	172
Значение витаминов комплекса В в кормлении молод- няка свиней	175
Витаминное питание молодняка сельскохозяйственной птицы	179
Значение витаминов А, D, Е и К в кормлении молодняка птиц	179
Значение витаминов комплекса В в кормлении молод- няка птиц	192
Микроэлементы	200
Значение микроэлементов в питании сельскохозяйственных животных	200
Общие сведения	200
Роль железа, меди и кобальта в кроветворении и обмене веществ	208
Значение йода в деятельности щитовидной железы	215
Участие марганца и цинка в обменных процессах в ор- ганизме	220
Биологическая роль фтора, молибдена, стронция, селена и бора в организме животных	223
Применение микроэлементов при кормлении сельскохозяй- ственных животных	227
Использование микроэлементов при кормлении сельскохо- зяйственной птицы	237
Биогенные и другие стимуляторы	244
Тканевые препараты	244
Общие сведения	244
Приготовление и введение тканевых препаратов	250
Применение тканевых препаратов для стимуляции роста молодняка крупного рогатого скота	254
Тканевые препараты для поросят	256
Тканевые препараты при откорме животных	258
Тканевые препараты для птицы	265
Антиретикулярная цитотоксическая сыворотка (АЦС)	265
Ацидофильно-бульонные культуры (АБК и ПАБК)	268
Гормональные препараты в животноводстве	270
Общие сведения	270
Применение гормональных препаратов для ликвидации яловости и повышения многоплодия животных	276
Сыворотка жеребых кобыл (СЖК)	277
Литература	282

Солнцев Константин Михайлович,
Сапунов Василий Андреевич,
Салтыков Федор Иванович,
Николаева Юлия Николаевна.

СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ

М.—Л., Сельхозиздат, 1963.
296 стр.

Редактор Э. Э. Магон
Художественный редактор О. П. Андреев
Технический редактор Л. Г. Баранова
Корректор Л. И. Рыбакова

Сдано в набор 30/III 1963 г. Подписано к печати
6/VII 1963 г. М-32495. Формат 84×108¹/₃₂. Печ.
л. 18,5 (15,17). Уч.-изд. л. 15,75. Тираж 30 000 экз.
Цена 49 коп. Заказ 299.

Сельхозиздат, Ленинград, Невский пр., 28.

Ленинградский Совет народного хозяйства. Управ-
ление целлюлозно-бумажной и полиграфической
промышленности. Типография № 1 «Печатный
Двор» имени А. М. Горького. Ленинград, Гатчин-
ская, 26.

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Издательство просит Вас заполнить этот листок и опустить в почтовый ящик.

Напишите свой отзыв о книге Солнцева К. М., Сапунова В. А., Салтыкова Ф. И., Николаевой Ю. Н. «Стимуляторы роста сельскохозяйственных животных»

Ваше образование _____

Должность или выполняемая работа _____

Адрес _____

Подпись _____

Линия отреза

Линия сгиба

место
для
марки

ЛЕНИНГРАД

НЕВСКИЙ ПР., 28

СЕЛЬХОЗИЗДАТ

Линия сгиба

16 а

место
для
марки

28

АТ

3 а

49 ноп.

576

11

СТАНОВИЩА И ПОСЛУЖИЕ ПОСЛАВНО
ОСТАВЛЯЮЩИХ СЕБЯ НА ПОСЛАВНО
И ПОСЛАВНО ПОСЛАВНО ПОСЛАВНО